

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra biologie a environmentálních studií

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Využití Loketska k přírodovědným exkurzím pro druhý stupeň ZŠ

Use of the Loketsko region to natural excursions for basic
schools

Bc. Marcela Kupková

Vedoucí práce: prof. RNDr. Lubomír Hanel, CSc.

Studijní program: Učitelství pro střední školy

Studijní obor: Biologie – výchova ke zdraví

2019

Prohlášení

Odevzdáním této diplomové práce na téma *Využití Loketska k přírodovědným exkurzím pro druhý stupeň ZŠ* potvrzuji, že jsem ji vypracovala pod vedením vedoucího práce prof. RNDr. Lubomíra Hanela, CSc. samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Lokti dne 1. prosince 2019

Poděkování

V první řadě bych chtěla poděkovat prof. RNDr. Lubomírovi Hanelovi CSc. za cenné rady, podnětné připomínky, trpělivost, vstřícné jednání a za veškerý čas, který mi věnoval při zpracování diplomové práce.

Dále děkuji paní učitelce Marcelle Procházkové ze ZŠ Nové Sedlo, která neváhala a ihned mi umožnila zrealizovat navržené exkurze.

Abstrakt

Předložená diplomová práce se zabývá didaktickým využitím Loketska jako cílové oblasti pro pořádání přírodovědných exkurzí pro druhý stupeň základních škol. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. Teoretická část se zaměřuje na geologická, floristická i faunistická specifika tras, kterými vedou navržené exkurze. Zvláštní pozornost je věnována problematice invazních rostlin v údolí Ohře. Vzhledem ke slavné minulosti Lokte jsou v teoretické části zařazeny některé kapitoly vztahující se k dějinám města Lokte i stejnojmenného hradu. Dále je zde nastíněna i stručná historie těžby cínu ve Slavkovském lese, jež hrála důležitou roli v dějinném vývoji zdejší oblasti. Ústředním bodem práce je část praktická, která má několik cílů. Prvním záměrem je vytvoření, realizace a vyhodnocení znalostního dotazníkového šetření, které si klade za cíl zjistit, jaké povědomí o loketské přírodě mají žáci druhého stupně Základní školy v Lokti a Základní školy v Novém Sedle. Pro přehlednost jsou výsledky dotazníkového šetření zaneseny do grafů. Dalším cílem je návrh tří komplexních polytematických exkurzí na Loketsku, z nichž jedna bude kopírovat trasu dříve navržené naučné stezky. Každá exkurze je doplněna originálními průvodními pracovními listy, jež se vztahují k jednotlivým zastavením. Posledním cílem je uskutečnění připravených exkurzí v praxi se žáky základní školy, jejich reflexe a vyhodnocení pracovních listů.

Klíčová slova: Loketsko, přírodovědné exkurze, naučné stezky, základní škola, pracovní listy

Abstract

This diploma thesis deals with the didactic use of Loketsko as a target area for organizing science excursions for the second stage of basic schools. The thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part focuses on the geological, floristic and faunistic specifics of the routes through which the proposed excursions lead. Special attention is paid to the issue of invasive plants in the Ohře Valley. Due to the glorious past of Locket, the theoretical part includes some chapters related to the history of the town of Locket and the castle of the same name. It also outlines a brief history of tin mining in the Slavkov Forest, which played an important role in the historical development of the area. The focal point of the work is the practical part, which has several objectives. The first aim is to create, realize and evaluate knowledge questionnaire survey, which aims to find out what awareness of the nature of Locket have pupils of the second level of elementary school in Locket and elementary school in Nový Sedlo. For the sake of clarity, the results of the questionnaire survey are graphed. Another aim is to design three complex polythematic excursions in Loketsko, one of which will follow the route of the previously designed nature trail. Each excursion is accompanied by original accompanying worksheets related to individual stops. The last goal is to carry out prepared excursions in practice with primary school pupils, their reflection and evaluation of worksheets.

Keywords: Locket region, field trips, nature trails, elementary school, worksheets

Obsah

1. Úvod	8
2. Teoretická část.....	9
2.1 Z dějin Loketska	9
2.1.1 Historický vývoj.....	9
2.1.2 Těžba cínu ve Slavkovském lese.....	10
2.2 Přírodovědná specifika exkurzních tras	14
2.2.1 Údolí Ohře.....	14
2.2.1.1 Geologie	14
2.2.1.1.1 Pramen Horčička.....	15
2.2.1.1.2 PP Údolí Ohře	16
2.2.1.2 Flora.....	17
2.2.1.2.1 Invazní rostliny	18
2.2.1.3 Fauna	22
2.2.2 Kozí hřbety.....	24
2.2.2.1 Geologie	24
2.2.2.2 Flora.....	24
2.2.2.3 Fauna	26
2.2.3 Nadlesí.....	27
2.2.3.1 Geologie	27
2.2.3.2 Flora.....	28
2.2.3.3 Fauna	29
3. Praktická část.....	31
3.1 Znalostní dotazníkové šetření	31
3.1.1 Cíl dotazníku	31
3.1.2 Sběr dat.....	31
3.1.3 Ukázka znalostního dotazníkového šetření	33
3.1.4 Výsledky šetření	36
3.2 Obecná charakteristika exkurzí.....	51
3.3 Návrh vlastních exkurzí	54
3.3.1 Exkurze Údolím Ohře	54
3.3.1.1 Popis exkurze.....	54

3.3.1.2 Charakteristika exkurze	56
3.3.1.3 Ukázka pracovních listů	57
3.3.1.4 Realizace exkurze Údolím Ohře.....	66
3.3.1.5 Fotodokumentace	68
3.3.2 Exkurze Na Kozích hřbetech.....	70
3.3.2.1 Popis exkurze.....	70
3.3.2.2 Charakteristika exkurze	72
3.3.2.3 Ukázka pracovních listů	73
3.3.2.4 Realizace exkurze „Na Kozích hřbetech“	86
3.3.2.5 Fotodokumentace	88
3.3.3 Exkurze Rašeliniště Nadlesí.....	90
3.3.3.1 Popis exkurze.....	90
3.3.3.2 Charakteristika exkurze	91
3.3.3.3 Ukázka pracovních listů	92
3.3 Zhodnocení pracovních listů.....	97
4. Diskuse	98
5. Závěr.....	103
6. Seznam obrázků, grafů a tabulek.....	104
7. Seznam literatury.....	105
8. Seznam internetových zdrojů	109
9. Zdroje obrázků v pracovních listech	110
10. Přílohy	114

1. Úvod

Oblast Loketska situovaná v západočeském lázeňském trojúhelníku je charakteristická rozmanitou přírodou, jež ukrývá celou řadu přírodních fenoménů. Navzdory skutečnosti, že se jedná o nevelkou oblast, nachází se zde hned několik pozoruhodných chráněných území. Chráněná krajinná oblast Slavkovský les procházející jižní a jihovýchodní částí Loketska, žulové skalní město Svatošské skály zařazené do kategorie národní přírodní památka či evropsky významné lokality – Nadlesí a Kaňon Ohře, to je jen hrst výčtů, které z Loketska vytvářejí výjimečný přírodní a krajinářský skvost. Historický potenciál města Lokte a okolí je tedy vyvážen velkým přírodním potenciálem.

Z hlediska pedagogické praxe může Loketsko rovněž sloužit jako živá učebnice přírody. Najdeme zde poměrně mnoho stávajících turistických tras, přírodních cest a naučných stezek. Ty mohou učitelé využít k nejrozličnějším výletům i přírodovědným exkurzím zaměřeným jak na botaniku, tak na zoologii nebo geologii, a zpestřit tak žákům výuku přírodopisu či biologie.

Tato práce bude v mnoha ohledech navazovat na mou bakalářskou práci. V teoretické části se zaměřím na rešeršní vypracování přírodovědných specifík vytyčených exkurzních tras. Ve zkratce se rovněž zmíním o některých kapitolách z historie Lokte, která k městu s významnou památkou Karlovarského kraje – hradem Loket – neodmyslitelně patří. Stěžejním bodem práce je část praktická, jež se bude věnovat pedagogickému využití Loketska. Jedním z cílů této části práce je návrh tří polytematických přírodovědně zaměřených exkurzí, z nichž jedna bude kopírovat trasu dříve navržené naučné stezky *Loketský okruh* (viz Kupková, 2016). Tyto exkurze určené pro žáky druhého stupně základních škol budou doprovázeny originálními pracovními listy zaměřenými na tuto skupinu žáků. Dalším cílem je realizace navržených exkurzí. Součástí praktické části je rovněž znalostní dotazníkové šetření, které si klade za cíl zjistit, jaké je povědomí žáků druhého stupně základních škol v Lokti a Novém Sedle o přírodních fenoménech Loketska.

2. Teoretická část

2.1 Z dějin Loketska

2.1.1 Historický vývoj

Dějinný vývoj města Lokte je úzce spjat s jeho dominantou, středověkým hradem Loket, který se řadí mezi nejstarší kamenné hrady v českých zemích. Byl pravděpodobně založen ve druhé polovině 12. století, a to buď českým knížetem a později českým králem Vladislavem II. (jako král Vladislav I.), nebo ministeriály císaře Fridricha I. Barbarossy. Ministeriálové zabírali nová území zejména proto, aby je obsazovali rolníky z německých zemí. Nově vybudovaný hrad sloužil jednak jako ochrana obchodní stezky vedoucí z Prahy přes Cheb do německých zemí, jednak jako pohraniční pevnost zajišťující západní hranici země před vstupem nepřátel do země. Zároveň se stal novým správním centrem oblasti. Slovanský původ hradu pak dokládá rotunda v jeho severním křídle. Jedná se o nejmenší rotundu u nás pocházející zřejmě z konce 12. století. Během 12. a 13. století postupně vznikalo hrazené podhradí, které bylo později povýšeno na královské město. Od druhé poloviny 13. do počátku 15. století byl hrad Loket postupně rozšiřován, čímž byl původní románský stavební sloh vystřídán slohem gotickým. Přestavěná pevnost se velmi často stávala útočištěm pro příslušníky královské dynastie. Vůbec první písemná zmínka o městě Lokti je z roku 1234, kdy byl zaznamenán první známý loketský královský purkrabí. Začátek 14. století se nesl v duchu nepokojů mezi členy královského rodu; Jan Lucemburský se nechal strhnout pomluvami, že ho jeho žena Eliška Přemyslovna, pyšnicí se příslušností k proslulé české dynastii Přemyslovců, chce prostřednictvím společného syna sesadit z trůnu. Lucemburk proto nenechal nic náhodě a postaral se o izolaci syna Václava na hradě Lokti. V roce 1319 byl tedy malý, teprve tříletý, kralevic uvězněn na hradě Lokti a Eliška Přemyslovna byla internována na hradě Mělník. Až na jaře roku 1323 Václav odjel na výchovu do Francie ke svému strýci, francouzskému králi. I přes tuto špatnou zkušenost si však významný český panovník Karel IV. Lokte cenil. Důkazem je skutečnost, že hrad Loket zařadil ve svém nikdy nevydaném zákoníku *Maiestas Carolina* mezi hrady, jež nemají být nikdy zastaveny ani odcizeny královské koruně (Vlasák, Vlasáková, 2004). Za vlády jeho syna Václava IV. se hrad dočkal rozsáhlé přestavby. I když se pozdější husitské války Lokti nevyhnuly a město při nich bylo dvakrát obléháno, dobyto nikdy nebylo. V roce 1434 král Zikmund Lucemburský zastavil hrad kancléři Kašparu Šlikovi jako odměnu za finanční výpomoc. Šlikové spravovali hrad více než sto let a za tuto dobu se stali nejen nejmnocnějším

rodem ve zdejší oblasti, ale dokonce jedním z nejbohatších šlechtických rodů v zemi. Za jejich držby ovšem velmi často docházelo ke sporům s loketskými měšťany, jež posléze přerostly v otevřený boj. Avšak záhy byli Šlikové pro účast v odboji českých stavů proti králi a pozdějšímu císaři Ferdinandu I. Habsburskému potrestáni rozsáhlými konfiskacemi následkem čehož o loketský hrad definitivně přišli. V letech 1551 až 1562 hrad spravoval rod pánů z Plavna. Kvůli špatnému hospodaření jim ale byl hrad odňat a propůjčen loketským měšťanům, pro něž se roku 1598 stal dědičným darem. V květnu roku 1607 v loketském hradním vězení zemřel na mrtvici někdejší nejvyšší hofmistr Království českého Jiří Popel z Lobkovic (Kašička, Nechvátal, 1983). Jeho náhrobek dnes stojí na místě bývalé kostelní věže. Na začátku třicetileté války podporoval protestanský Locket opozici proti císaři. Po bitvě na Bílé hoře dokonce obyvatelé Lokte do města vpustili Mansfeldovy saské oddíly. Roku 1621 už město obléhali a ostřelovali Bavoři vedeni Tillym, a tak byli loketští nuceni se vzdát a Sasové museli odtáhnout z města. Podobná situace nastala i v roce 1631. Za zradu bylo město postiženo rozsáhlými represemi, které pro město znamenaly obrovské hospodářské ztráty. Na konci třicetileté války se na Loketsku pohybovala švédská vojska, ale město Locket zůstalo jejich útoku ušetřeno. V roce 1788 bylo rozhodnuto, že bude hrad přestavěn na městskou věznici. Z tohoto důvodu byl zbořen palác v sousedství věže a ostatní budovy sníženy o jedno patro. Vězení bylo definitivně dokončeno v roce 1822 a fungovalo až do roku 1948. Od roku 1968 byl hrad ve správě památkového ústavu v Plzni. Nedlouho po pádu železné opony v roce 1992 byl hrad navrácen městu Lokti (Vlasák, Vlasáková, 2004).



Obr. 1 Pohled na město Locket a hrad z vyhlídky (foto: Marcela Kupková)

2.1.2 Těžba cínu ve Slavkovském lese

Těžba cínu na evropském kontinentě začala bezpochyby v českých zemích¹. Už na konci 10. století podal arabský obchodník Ibrahim Ibn Jakub svědectví o vývozu českého cínu na evropská tržiště. Ve 12. století byla objevena rýžoviště ve dvou do té doby zcela neznámých pohraničních oblastech, v Krupce a Krásnu (Majer, 1970). Cín z těchto nalezišť byl natolik kvalitní, že jej v r. 1241 ve své kronice vyzdvihl anglický kronikář Bartholomeus Anglicus. Příčina vysoké jakosti českého cínu spočívala v tom, že tento kov neobsahoval žádné příměsky jako jsou pyrity a arsenopyrity, které mechanickou cestou nebylo možné odstranit a jež kvalitu tohoto nerostu výrazně snižovaly (Beran, 1996). S následujícími roky začala v severozápadních Čechách přibývat další místa. Od druhé poloviny 13. století, zejména během kolonizace Loketského kraje, se objevují rýžoviště v okolí Perninku, Přebuzu a Nejdku. Na začátku 14. století začínají rýžovnické práce u Jindřichovic v povodí Rotavy a Svatavy či v celém povodí Ohře v úseku od Dalovic u Karlových Varů až po Cheb (Majer, 1970). Právě zde byla exploatována řada rudných nalezišť prospektory, kteří hledali v říčních náplavech výnosné nerosty – hlavně zlato a cín. Rýžováním po sobě v terénu zanechávali charakteristické rýžové odvaly (kopečky). Po vyčerpání zásob v náplavech se museli prospektori zaměřit na dobývání rud v primárních nalezištích v horninách. Proto razili průzkumné štoly např. i do příkrých svahů řeky Ohře v úseku mezi Loktem a Doubím. V Cínovém příkopu u Vildenavy poblíž Lokte se cínová ruda dobývala až do počátku 17. století. Huť na zpracování cínových rud při loketském hradu je doložena k roku 1489. Avšak těžba cínu v Poohří nikdy nedosáhla takového věhlasu jako pozdější rozsáhlá báňská činnost na bohatých rudných nalezištích ve vrcholových partiích Slavkovského lesa a Krušných hor v 15. a 16. století.²

Slavkovský les byl od počátku hlavním centrem dolování cínu v českých zemích. Rozsáhlá sekundární ložiska, která se vytvořila denudací greisenových a zdejších žilných pásem, umožnila vznik mohutných vrstev náplavů, které se táhly se od kóty Vysoký kámen povodím Slavkovského potoka přibližně v ose Krásno – Loket. Další, byť rozsahem mnohem menší náplavy, se nacházely v prostoru Mariánských Lázní a Pramenů, zejména v údolí potoka Rota, Úšovického potoka v okolí vrchu Kladská a v povodí Čistého potoka u

¹ Téměř paralelně se vznikem výroby anglické.

² http://stezky-kv.wz.cz/ns-doubi/cz/text/tezba_cinu.htm (text: Stanislav Wieser)

Čisté. Těžba na těchto ložiscích probíhala v intervalu 13. a 14. století³, s dominantní těžbou koncem 15. století. Báňské práce na vytěžení těchto ložisek se uskutečňovaly tak intenzivně, že ze dvou hornických sídlišť se ve 14. století stala města – před rokem 1355 Krásno a v letech 1355–1356 Horní Slavkov (Majer, 1970).

Od 13. století se zájem těžařů stále více zaměřuje na těžbu primárních ložisek mezi Horním Slavkovem a Krásnem. Ve 14. století probíhaly práce velmi intenzivně a rozvoj těžby se blížil ke svému vrcholu v 16. století zejména na ložiscích Hubském a později na Schnödově pni. V roce 1507 vyhlašuje Kašpar Pluh z Rabštejna báňský řád pro slavkovské stříbrné doly a v roce 1509 pro cínové hornictví. Krátce nato nastal v revíru rychlý rozvoj hornictví (Beran, Beranová, 2005). Zároveň se už ve 14. století situace na evropských trzích začala výrazně měnit ve prospěch českého cínu, který zejména pro svou kvalitu, ale i z cenových důvodů, téměř vytlačil anglický cín. Na tento český kov se pak výhradě zaměřovala jihoněmecká města Norimberk a Augsburg, ve kterých byla rozvinuta tradice cínařské výroby už od 13. století, a zůstala mu až do konce 16. století věrna. Zasluhou těchto měst pronikl český cín do Itálie a do dalších zemí kolem Středozemního moře.

Prudký rozvoj důlní činnosti na Slavkovsku na přelomu 15. a 16. století byl mimo jiné umožněn ještě nedotčenou zásobou lesního dřeva. Jeho spotřeba s těžbou rychle narůstala, přičemž zpočátku byly káceny lesy v nejbližším okolí báňských měst Horního Slavkova a Krásna, které majitelé panství páni Pluhové z Rabštejna od počátku 16. století bezplatně poskytovali pro báňské účely. Nicméně po zahájení aktivní exploatace Hubského pně ve 20. letech 16. století byly lesní porosty v okolí obou revírů rychle vykáceny a dřevo muselo být dopravováno z loketských, bečovských a kynžvartských lesů, na přelomu 16. a 17. století dokonce z kraslických lesních revírů. Avšak doprava dřeva po ose byla náročná a drahá, a proto už na přelomu 20. a 30. let 16. století těžaři rozhodli dopravovat dřevo po vodě (Majer, 1970). Zároveň bylo nutné zesílit přívod vody z rašeliniště a bažin v okolí Kladské pro pohon důlních a opravárenských zařízení. Proto byl v letech 1531 až 1536 vybudován 24,2 km dlouhý kanál s názvem Dlouhá Stoka (Flossgraben)⁴ (Beran, Beranová 2005). Teprve od roku 1547 bylo zahájeno pravidelné aktivní plavení po Dlouhé stoce ke Krásnu a k Hornímu Slavkovu, jelikož krátce po konfiskaci pluhovského majetku roku 1547

³ Snad i iniciativou premonstrátského kláštera v Teplé založeného roku 1193.

⁴ Od roku 2014 je Dlouhá stoka národní přírodní památkou.

https://cs.wikipedia.org/wiki/Dlouh%C3%A1_stoka

byly zvláštním královským mandátem lesy na panstvích Loket, Kynžvart a porosty v majetku tepelského kláštera určeny výlučně jako rezerváty pro důlní účely na Slavkovsku. Roku 1557 k nim byly po dohodě s Jáchymem Šlikem přiřazeny i šlikovské lesy loketské oblasti. Avšak záhy bylo patrné, že neomezené a bezplatné kácení lesních ploch pro hornické a hutní účely způsobilo devastaci kdysi rozsáhlých lesních porostů. V nejvíce žalostném stavu se nacházely lesy v jáchymovské oblasti, kde koncem 30. let 16. století bylo třeba sáhnout k řadě omezujících opatření vydáváním takzvaných lesních řádů. Ovšem jejich vydání zvedlo vlnu nevole ze strany těžařů, a proto se záhy začaly množit žádosti o odpuštění lesních dávek. Nicméně např. po zevrubné vizitaci lesů na Loketsku během roku 1564, při níž byly evidentní katastrofální následky ne hospodárného zacházení s lesními porosty, a po další prohlídce roku 1570, bylo roku 1572 rozhodnuto o vydání nového mnohem detailnějšího a obsáhlejšího lesního řádu pro tuto oblast. Roku 1574 byl vydán ještě jeden lesní řád s novými sazebníky na odběr dřeva. Kvůli snížení spotřeby dřeva se královské úřady dokonce snažily omezovat důlní práce spojené s výnosnou výrobou Kamence a Skalice (Vitriol) v blízkosti města Lokte (Jiří Majer, 1970).

Jestliže cín ze Slavkovského lesa během první poloviny 16. století ovládl téměř všechny evropské trhy, ve druhé polovině 16. století začala jeho produkce povážlivě klesat. Sedmnácté století s sebou přineslo snahy o zlepšení situace tím, že část důlních podílů byla převzata do erární reže, nicméně těžba vzrůstala jen velmi pomalu. V 18. a na počátku 19. století došlo v revíru k celé řadě technických změn, které si kladly za cíl obnovit těžbu. Avšak v trvalém provozu zůstal jediný podnik. Po první světové válce přirozeně vzrostla potřeba kovů ve slavkovském revíru a z toho důvodu byla vyhloubena nová šachta Vilém, ale v roce 1920 byly práce opět zastaveny. Mezi válkami byl prováděn pouze geologický průzkum. S další těžbou se započalo až v roce 1941. Po druhé světové válce převzaly důl Příbramské rudné doly. Jejich závod Stannum těžil na Slavkovsku až do ledna roku 1991, kdy byla produkce cínu definitivně ukončena likvidací dolu. Odhaduje se, že za celá staletí těžby bylo v revíru vydolováno asi 60 000 tun cínu. Přibližně stejné množství této nerostné suroviny zůstalo dodnes uloženo v geologických zásobách v podzemí pro příští generace (Beran, Beranová 2005).

2.2 Přírodovědná specifika exkurzních tras

2.2.1 Údolí Ohře

Oblast údolí Ohře na Loketsku je území kopírující neregulovaný meandrující tok řeky Ohře směrem od Karlových Varů – Doubí, přes Loket až zhruba ke Královskému Poříčí. Řeka Ohře se zde ostře zařezává do granitů karlovarského plutonu. V oblasti mezi Karlovými Vary a Loktem Ohře vyhloubila přírodovědně velmi cenné kaňonovité údolí lemované strmými svahy, které bylo zařazeno mezi evropsky významné lokality v rámci soustavy Natura 2000. V blízkosti Lokte řeka rovněž zvětrávacími procesy vypreparovala výrazné skalní město, které bylo vyhlášeno jako NPP Svatošské skály. Celá oblast náleží do CHKO Slavkovský les. V údolí podél řeky vede ke Svatošským skalám modře značená turistická trasa, která zároveň spojuje Karlovy Vary s Loktem, proto je toto místo hojně navštěvované turisty.

2.2.1.1 Geologie

Oblast je budována porfyrickým hrubozrnným až střednězrnným biotitickým granitem a středně zrnitým dvojslídovým granitem v karlovarském plutonu.⁵ Žula této oblasti je specifická obsahem velkých krystalů draselných živců (ortoklasu), které vykryštalizovaly z taveniny jako první, a z toho důvodu měly dostatek prostoru se bez omezení rozrůst. (Rojík, 2016). Živce často vytvářejí dvojčatné srůsty neboli dvojčata, která se vzájemně prorůstají podle tzv. karlovarského zákona, díky čemuž nesou po celém světě název karlovarská dvojčata. Nejlépe jsou patrná v periferních částech velkých žulových masívů. Tzv. karlovarský zákon znamená, že dva krystaly ortoklasu spolu zákonitě srůstají podle plochy rovnoběžné se svislou a pravou osou. Při zvětrávání granitu se živce snadno uvolňují z horniny a zapadávají do ornice, kde bývají nejčastěji nalezeny. Dvojčatné srůsty jsou patrné nejen v loketské žule, ale i v žulách v okolí Karlových Varů, u Horního Slavkova, u Bečova, u Bochova i jinde. Ovšem nejvýznamnější naleziště karlovarských dvojčat je u Jeleního skoku v Karlových Varech a často se vyskytují i v zatáčkách u silnice severně nad

⁵ http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000143933

Loktem (Tuček, 2016). Karlovarská dvojčata objevil na Loketsku ve druhé polovině 18. století brusič kamenů a řezbář erbů Josef Miller, rodák z Hodkovic u Trutnova, který se roku 1760 natrvalo přestěhoval do Karlových Varů, neboť zde začal úspěšně podnikat s broušením a leštěním vřídlovce. Josef Miller se dobře vyznal v geologických poměrech Karlových Varů a okolí, jelikož zde často sbíral různé horniny, minerály a fosilie. Po čase si tímto získal věhlas a často doprovázel při exkurzích po okolí Loketska a Karlovarska přírodovědným výkladem různé osobnosti z řad laické i odborné veřejnosti. Mnohokrát jej navštívil i amatérský přírodovědec, proslulý básník J. W. Goethe. Ten také zhotovil už v roce 1807 první detailní popis karlovarských dvojčat. Posléze navštívilo oblast i mnoho významných mineralogů a od poloviny 19. století se pojem karlovarská dvojčata docela běžně objevuje v mineralogické literatuře (Velebil, 2006).

Drobné elevace olivinického nefelinitu (tmavé jemnozrné vyvěřelé horniny s příměsí olivínu) se vyskytují v okolí Vysokého hřbetu, u Tašovic území zase přechází do pásma miocenního vulkanodetritického souvrství. Tok řeky Ohře doprovázejí sedimentární horniny, písky a aluviální hlíny. Mrazovým zvětráváním se v okolí Vysokého hřbetu vytvořila rozsáhlá kamenná moře. Skalní útvary (kamenná stáda) nalezneme také v toku řeky Ohře.⁶

V území se nacházejí i dvě menší cínové štoly (viz kapitola – Z dějin Loketska).

2.2.1.1.1 Pramen Horčička

V oblasti údolí Ohře je umístěn Vrt KH 12 (Vildenava u Lokte) nebo také pramen Horčička. Byl vybudován do hloubky 231 m z důvodu ověření rozsahu oháreckého zlomového pásma v jihozápadním křídle a jeho hydrogeologického charakteru.⁷ Ohárecký rift patří k největšímu tektonicko-sedimentárnímu systému střední Evropy, který prochází severozápadními Čechy, na západě přesahuje do Německa a na severu Čech pokračuje přes Žitavskou pánev až do Polska. Vznikl v souvislosti s odezvou alpínských horotvorných

⁶ http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000143933

⁷ <http://www.estudanky.eu/397-pramen-horcicka> (text: Karel Tvrdík)

procesů v Českém masívu na rozhraní dvou základních bloků Českého masívu, saxothuringika a bohemia. Celková délka riftu je cca 280 km, ve střední části je široký 25 km. Je ohraničen dvěma zlomy, na severozápadě je to krušnohorský zlom, na jihovýchodě litoměřický zlom. (Chlupáč, 2002). V úseku oháreckého zlomového pásma podél Ohře na Loketsku byly zjištěny otevřenější drcené zóny s méně intenzivními procesy zvětrávání žul. To umožňuje rychlý oběh podzemních vod po puklinách. Tím je možné vysvětlit nízkou mineralizaci naražených tlakových vod (kolem 0,1 g.l⁻¹) z hloubky 230 m. Přetoková vydatnost v úrovni terénu byla 0,12 l.s⁻¹.⁸



Obr. 2 Pramen Horčička (foto: Marcela Kupková)

2.2.1.1.2 PP Údolí Ohře

Směrem ke Královskému Poříčí se řeka Ohře ostře zahloubává do žul karlovarského masívu, na který nasedají třetihorní sedimenty starosedelského souvrství tvořeného především pískovci a křemenci, místy slepenci, jež obsahují nejstarší terciérní sedimenty na území sokolovské pánve. V souvrství se vytvořily unikátní, v České republice zcela ojedinělé, pseudokrasové jeskyně a dutiny. Usazené horniny starosedelského souvrství obsahují velké množství zkamenělin již vymřelých převážně teplomilných dřevin,

⁸ <http://www.estudanky.eu/397-pramen-horcicka>

příbuzných vavříků a skořicovníků. Toto území je chráněno jako PP Údolí Ohře (Zahradnický a kol. 2004).

2.2.1.2 Flora

Řeka Ohře významně ovlivňuje i příbřežní vegetaci v údolí. Podél jejího toku se uplatňují jasanovo-olšové luhy, které najdeme především v úseku mezi Doubím a Loktem. Stromové patro reprezentuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a místy je přimíšena lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*). V keřovém patře se vyskytuje srstka angrešt (*Ribes uva-crispa*)⁹. Bylinný podrost tvoří na jaře především bylinný aspekt – blatouch bahenní (*Caltha palustris*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), krivátek žlutý (*Gagea lutea*) a mokřýš střídavolistý (*Chrysosplenium alternifolium*), sněženka podsněžník (*Galanthus nivalis*) a bledule jarní (*Leucojum vernum*) pak patří k nepůvodním druhům, které sem byly v minulosti zavlečeny velkou vodou (Krása, 2005). Dále se v bylinném patře vyskytuje ostrice třeslitovitá (*Carex brizoides*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), svízel přitula (*Galium aparine*), čísteček lesní (*Stachys sylvatica*), ptačinec hajní (*Stellaria nemorum*), řeřišnice hořká (*Cardamine amara*), krabice chlupatá (*Chaerophyllum hirsutum*) a vzácněji ptačinec bahenní (*Stellaria palustris*).¹⁰

V roce 2013 provedla Hofmanová (2013) na celém území EVL Kaňon Ohře rozsáhlý botanický inventarizační průzkum. Zmapovala známé i doposud nikým nezaznamenané biotopy. V prostranství poblíž samoty Vildenava byla nalezena mezofilní ovsíková louka se zástupci psárkou luční (*Alopecurus pratensis*), ovsíkem vyvýšeným (*Arrhenatherum elatius*), řebříčkem obecným (*Achillea millefolium*), svízelkou chlupatou (*Cruciata laevipes*), svízelem bílým (*Galium album*), třezalkou tečkovanou (*Hypericum perforatum*), chrastavcem rolním (*Knautia arvensis*). Na této louce ohrožuje původní druhy invazní rostlina lupina mnoholistá (*Lupinus polyphyllus*). Na trase z Doubí ke Svatošským skalám se u cesty nachází studánka, kolem které byl nalezen biotop lesní prameniště bez tvorby pěnovců, jenž je udržován právě činností pramene. Biotop je tvořen ve stromovém patře lípou velkolistou (*Tilia platyphyllos*), břízou bělokorou (*Betula pendula*), bylinném patře

⁹ http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokalita.php?cast=1805&akce=karta&id=1000143933

¹⁰ http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokalita.php?cast=1805&akce=karta&id=1000143933

zase převažuje blatouch bahenní (*Caltha palustris*), řeřišnice hořká (*Cardamine amara*), pitulník žlutý (*Lamium galeobdolon*) a plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis*). Jak už bylo uvedeno, u tohoto stanoviště se nachází frekventovaná trasa, která může z důvodu časté přítomnosti turistů, způsobit do budoucna potenciální poškození tohoto biotopu.

Na pravém břehu řeky Ohře se vyskytuje významný biotop, jenž napomáhá zadržovat vodu v krajině a poskytuje útočiště i potravu různým druhům živočichů, čímž zvyšuje biodiverzitu této krajiny. Jedná se o vegetaci vysokých ostřic s následujícími druhy rostlin: ostřicí štíhlou (*Carex acuta*), puškvorcem obecným (*Acorus calamus*), kosatcem žlutým (*Iris pseudacorus*), svízelkou chlupatou (*Cruciata laevipes*) a svízelem přítulou (*Galium aparine*).

Co se týče řeky Ohře, byly na její hladině nalezeny tyto zástupci makrofytní vegetace vodních toků: vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*), lakušník vzplývavý (*Ranunculus fluitans*), zevar jednoduchý (*Sparganium emersum*), lakušník níťolistý (*Ranunculus trichophyllus*) a řasa *Lemanea fluviatilis* (Hofmanová, 2013).

2.2.1.2.1 Invazní rostliny

V povodí řeky Ohře se rovněž spontánně šíří nežádoucí invazní rostliny, které představují zejména pro oblast Karlovarského kraje velký problém. Jsou to rostliny, jež byly uměle zavlečeny mimo areál svého rozšíření (Černý, 1998). Mezi biotopy nejvíce ohrožené invazí nepůvodních rostlin jsou právě pobřežní křoviny, nivní louky a synantropní vegetace. U pobřežní vegetace roznese voda během sporadických záplav semena za krátkou dobu na velmi vzdálená místa, čímž kontaminuje dosud nedotčená stanoviště. Synantropní vegetaci zase napomáhá šíření člověk především introdukcí okrasných a užitkových rostlin. (Hejda a kol., 2018). Vědci nedávno zjistili, že množství invazních organismů po celém světě v posledních 200 letech trvale roste, přičemž 37 % druhů bylo zavlečeno mimo svůj původní areál v posledních 40 letech. V tuto chvíli nic nenaznačuje, že by se proces zpomaloval (Pyšek, 2018). Nebezpečí invazních rostlin tkví hlavně v tom, že zaplevelují různé biotopy, vytlačují původní domácí druhy a společenstva. Některé agresivní invazní rostliny jsou vlivem konkurenčního působení schopny vážně narušit přirozené ekosystémy a způsobit výrazné změny v druhovém zastoupení jednotlivých rostlinných druhů konkrétní oblasti.

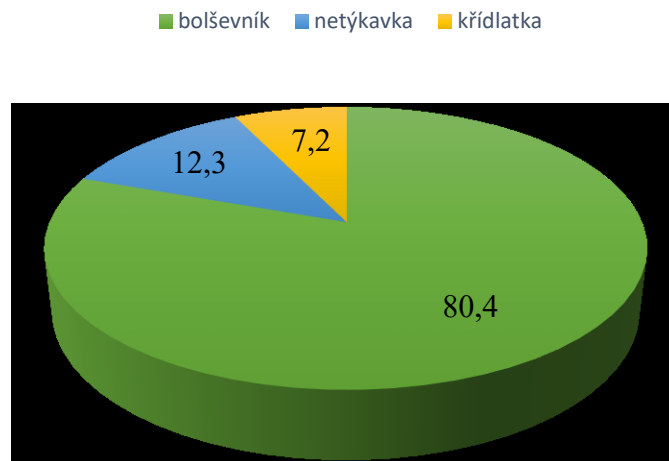
Tyto rostliny se vyznačují následujícími společnými znaky: mají obrovskou vitalitu, dobře odolávají stresům, produkují velká množství semen nebo se mohou rychle reprodukovat vegetativním rozmnožováním, dožívají se vysokého stáří a dorůstají velkých výšek, dále disponují velkou schopností adaptovat se na měnící podmínky, což jim umožňuje růst i v místech mimo jejich přirozený výskyt (Černý, 1998). V oblasti údolí Ohře se šíří hlavně bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*) a netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*). V blízkosti Lokte na Sokolovsku se od r. 2016 vyskytuje rovněž vrbovka krátkoplodá (*Epilobium brachycarpum*). Vzhledem k tomu, že produkuje velké množství semen opatřených chmýrem lze předpokládat, že do budoucna se rozšíří na další území v západních Čechách, možná i na Loketsko (Krahulec, 2018).

Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) se přirozeně vyskytuje na Kavkaze. Jedná se o jedovatý a alergenní druh rostliny, který při kontaktu dokáže lidskou pokožku silně podráždit. Na našem území nechal pravděpodobně jako první vysadit tuto rostlinu v roce 1862 kníže Metternich ve svém parku na zámku Kynžvart. Odtud začal bolševník v 60. letech 20. století expandovat do přilehlých oblastí. V současné době zamořil celé území ČR, přičemž nejvíce je zasažena oblast Karlovarského kraje. Křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*) pochází rovněž z Asie. Je pro ni typické, že se rozmnožuje téměř výhradně vegetativně, čímž vytváří husté téměř nepřístupné porosty, které likvidují původní vegetaci. Poslední ze jmenovaných je netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) pocházející z Himaláje. Od poloviny 60. let 20. století se začíná šířit hlavně podél vodních toků všech větších řek České republiky (Skýbová, 2007).

Jak je psáno výše, Karlovarský kraj patří k nejvíce zasaženým regionům v České republice. Nejvýznamnější zastoupení má bolševník velkolepý (50 088 608 m²), následuje netýkavka žláznatá (7 692 643 m²) a křídlatky (4 510 621 m²)¹¹.

¹¹ Čísla jsou uvedena k roku 2013 (zdroj: <http://gis.kr-karlovarsky.cz/heracleum-public/>).

Graf 1 Procentuální výskyt invazních rostlin v Karlovarském kraji (k roku 2013; převzato z: <http://gis.kr-karlovarsky.cz/heracleum-public/>).



Z důvodu vysokého zamoření regionu invazními rostlinami představitelé Karlovarského kraje rozhodli o jejich eliminaci prostřednictvím projektu s názvem *Omezení výskytu invazních druhů rostlin v Karlovarském kraji*, který probíhal od 9. srpna 2013 do 15. prosince 2015 na celém území regionu kromě vojenského újezdu Hradiště. Cílem projektu bylo komplexní snížení počtu těchto nebezpečně expandujících rostlin po dobu tří vegetačních sezon (2013-2015) pomocí různých metod, ať už chemických či mechanických, nebo jejich kombinací. Udržitelnost projektu má být 10 let (2016-2025). Do konce roku 2015 bylo cílem u bolševníku velkolepého zredukování plochy jeho výskytu v případě chemicky ošetřovaných lokalit o 85 % a v případě mechanické likvidace jako je sečení a vykopávání o 60 %. U křídlatek bylo zase cílem snížení jejich výskytu o 70 % nehledě na použitou metodu. V případě netýkavky nebyl stanoven konkrétní cíl, její odstraňování sloužilo primárně jako preventivní opatření, které mělo omezit její šíření v povodí řek.

Projekt byl dokončen v roce 2015 a finance vynaložené na likvidaci invazních rostlin činily 69,3 mil. Kč. Cíle projektu byly naplněny, neboť došlo k eliminaci rozsahu porostů o cca 74,4 %. V roce 2018 proběhlo revizní mapování těchto rostlin za účelem zajištění udržitelnosti (2016-2025). Výsledky průzkumu prokázaly, že po třech letech je situace stále stabilní a nedochází k opětovnému navrácení invazních rostlin na vymýcené lokality.

Naopak dochází k ještě většímu snižování počtu zejména díky pomístním zásahům, které zajišťuje a financuje kraj.¹²

U příležitosti tohoto projektu byl vytvořen pozoruhodný *Informační systém Heracleum* (IS Heracleum viz <http://gis.kr-karlovarsky.cz/heracleum-public/Web/Mapa.aspx>), jenž obsahuje veškeré údaje o místech výskytu invazních rostlin v regionu a uvádí mnoho dalších upřesňujících informací, včetně průběžných informací o udržitelnosti.

Co se týče Loketska, křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*) stále ještě porůstá břehy řeky Ohře, ale i okolí menších toků (např. Supí potok, Stoka). Stejně tak netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) lemuje břehy řeky Ohře. Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) se vyskytuje hlavně v katastrálním území Nadlesí. V okolí řeky Ohře pravidelně působí brigáda na sběr odpadů a invazních rostlin. Brigádu pořádá *Junák* (Svaz skautů a skautek ČR), který sídlí ve středisku *Jitřenka Locket*. Brigáda na sběr invazních rostlin se uskutečňuje pravidelně, čímž se udržuje vzniklý stav, který nastal po dokončení výše uvedeného projektu Karlovarského kraje na omezení výskytu invazních rostlin. Pro odstranění invazních rostlin je potřeba zasahovat minimálně třikrát ročně tak, aby byly odstraněny celé oddenky (Kolektiv autorů, 2016).



Obr. 3 Netýkavka žláznatá (foto: Marcela Kupková)

¹² https://www.kr-karlovarsky.cz/projekty-KK/Stranky/ukoncene-projekty/omezeni_IR.aspx

2.2.1.3 Fauna

V této lokalitě byly provedeny inventarizační průzkumy některých bezobratlých živočichů. Průzkumu fauny brouků se zhostil Benedikt (2010), který ve výsledcích své studie shrnul, že nejvíce druhů brouků se nachází v nivě Ohře. Jak sám konstatuje, příčinou je pravděpodobně vysoká biodiverzita flory v příbřežních biotopech i skutečnost, že této partii bylo v průzkumu věnováno nejvíce pozornosti. Nacházejí se zde jak hydrofilní, tak hygrolilní druhy. Z druhů hydrofilních je nejvýznamnější nález vzácného druhu – *Elmis obscura*, jenž je indikátorem málo narušených vodních toků. Z hygrolilních druhů se v území nacházejí dvě hlavní ekologické skupiny. První skupinou jsou tzv. ripikolní druhy, jejichž stanoviště jsou v písčitých březích málo znečištěných toků. Jejich biotop ohrožují husté porosty invazní rostliny netýkavky žláznaté. Z ripikolních druhů se zde vyskytuje u nás málo početný střevlík *Elaphrus aureus* a drabčík *Ischnopoda constricta*. Druhou, druhově více zastoupenou skupinou, je společenstvo vlhkomilných druhů vázaných na mokřadní stanoviště různého typu. Ze zástupců stojí za zmínku zejména střevlík *Amara gebleri*, jehož imaga se živí semeny pobřežních trav, vyklenulec *Byrrhus pustulatus* a drabčíci *Stenus lustrator*, *S. nitidiusculus*, *S. fossulatus* a *Euryusa castanoptera*. Další ekologicky významnou skupinou jsou druhy vázané na saproxylické dřevo listnatých stromů, v menší míře i jehličnatých stromů, případně na dřevokazné houby. Většina zde nalezených druhů je zařazena v Červeném seznamu bezobratlých České republiky (viz Farkač a kol., 2005). Zde je výběr zástupců: *Abraeus granulum*, *Acalles camelus*, *Ampedus erythrogonus*, *A. praeustus*, *Anisoxya fuscata*, *Buprestis haemorrhoidalis*, *Dorcatoma chrysomelina*, *Endomychus coccineus*, *Hallomenus binotatus*, *Haplotarsus incanus*. Mnoha uvedeným druhům se daří přímo v nivě Ohře, poněvadž zde se nachází velká koncentrace tlející dřevní hmoty (Benedikt, 2010). Další inventarizační průzkum tentokrát zaměřený na malakofaunu provedla na této lokalitě Horáčková a kolektiv (2011). V průzkumu bylo dokázáno, že tok řeky Ohře je v porovnání s menšími toky poměrně chudý na měkkýší faunu. Snad je to způsobeno i tím, že v nivách řeky Ohře, hlavně v porostech lužních lesů, se vyskytují některé druhy invazních rostlin, které mohou mít nepříznivý vliv na diverzitu malakofauny. Horáčková (2018) prokázala, že netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), má, vedle křídlatky sachalinské (*Reynoutria sachalinensis*), na měkkýše nejzhoubnější vliv. Snižuje totiž počty druhů měkkýšů až o 16 %, u vzácných plžů je to až 29 %. Hlavním důvodem je skutečnost, že husté porosty netýkavky žláznaté omezují růst nitrofilních bylin jako je např.

kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*) nebo bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), které slouží jako nutričně vyvážená strava celé řadě suchozemských plžů (Horáčková, 2018). Z hlediska nalezených druhů se v nivě Ohře často vyskytuje např. žihlobytka stinná (*Urticicola umbrosus*) (obývá 100 % ze sledovaných lokalit), plamatka lesní (*Arianta arbustorum*), vlahovka narudlá (*Monachoides incarnatus*), oblovka lesklá (*Cochlicopa lubrica*), srstnatka chlupatá (*Trochulus hispidus*), skleněnka průsvitná (*Vitrina pellucida*), vřetenatka obecná (*Alinda biplicata*), slimáčnice průhledná (*Eucobresia diaphana*), hlemýžď zahradní (*Helix pomatia*) (Horáčková a kol, 2011). V současné době se díky projektu na eliminaci invazních rostlin v Karlovarském kraji výrazně snížil počet druhů invazních rostlin v povodí Ohře (viz kapitola Invazní rostliny). Je možné, že diverzita měkkýšů od té doby značně vzrostla. Bylo by proto vhodné do budoucna provést revizi výzkumu malakofauny v nivě Ohře.

Řeka Ohře je útočištěm běžných druhů ryb jako je např. štika obecná (*Esox lucius*), sumec velký (*Silurus glanis*), kapr obecný (*Cyprinus carpio*), parma obecná (*Barbus barbus*), cejn velký (*Abramis brama*). V září 2015 byla v řece Ohři při Lokti až po Boč prokázána přítomnost koljušky tříostné (*Gasterosteus aculeatus*) (Matějů, 2015). Luhy jsou také domovem obojživelníků, zejména skokana hnědého (*Rana temporaria*). Plazy reprezentuje zmije obecná (*Vipera berus*). Ohře je především v zimě častým cílem morčáka velkého (*Mergus merganser*)¹³.



Obr. 4 Údolí Ohře (foto: Marcela Kupková)

¹³ http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000143933

2.2.2 Kozí hřbety

Kozí hřbety se nacházejí východně a jihovýchodně od Lokte v katastrálním území Údolí. Jedná se o rozsáhlý, členitý, člověkem málo dotčený terén, ve kterém se nachází mnoho reliktních původních listnatých a smíšených lesů. Celá oblast Kozích hřbetů patří do chráněné krajinné oblasti Slavkovský les. Severní část, zejména strmé svahy lemující tok řeky Ohře, je zařazena mezi evropsky významnou lokalitu Kaňon Ohře. Na tomto území lze najít mnoho značených turistických cest i historických stezek.

2.2.2.1 Geologie

Oblast je budována porfyrickým hrubozrnným až střednězrnným biotitickým granitem a středně zrnitým dvojslídovým granitem v karlovarském plutonu (viz kapitola geologie údolí Ohře).

2.2.2.2 Flora

Na severním okraji Kozích hřbetů se nacházejí strmé svahy táhnoucí se až do údolí řeky Ohře, které jsou porostlé suťovými lesy. Ve stromovém patře se střídá javor mlč (*Acer platanoides*) a javor klen (*Acer pseudoplatanus*), dále jilm drsný (*Ulmus glabra*), lípa malolistá (*Tilia cordata*), jedle bělokorá (*Abies alba*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). Keřové patro zastupuje srstka angrešt (*Ribes uva-crispa*), ostružiník maliník (*Rubus idaeus*), líska obecná (*Corylus avellana*), zimolez černý (*Lonicera nigra*), růže převislá (*Rosa pendulina*). V bylinném patře se nachází mařinka vonná (*Galium odoratum*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), violka lesní (*Viola reichenbachiana*), lecha jarní (*Lathyrus vernus*), samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*), svízel lesní (*Galium sylvaticum*), vraní oko čtyřlísté (*Paris quadrifolia*), papratka samičí (*Athyrium filix-femina*), kostřava lesní (*Festuca altissima*), kakost smrdutý (*Geranium robertianum*), hluchavka skvrnitá (*Lamium maculatum*). Tento biotop je ohrožen nepůvodními invazními druhy rostlin jako je netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), a netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*). Dalším biotopem jsou husté, místy nepřístupné boreokontinentální bory s dominancí

borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a místy přimíšenou jedlí bělokorou (*Abies alba*). V bylinném patře se uplatňuje vřes obecný (*Calluna vulgaris*), brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), černýš luční (*Melampyrum pratense*), metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), svízel nízký (*Galium pumilum*) a vřesovec plet'ový (*Erica carnea*). Květnaté bučiny rostou převážně pod masivem Koule a v oblasti masivu Bučina na Kozích hřebetech. Hlavní dřevinou je zde buk lesní (*Fagus sylvatica*), dub zimní (*Quercus petraea*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jedle bělokorá (*Abies alba*). Keřové patro reprezentuje zimolez černý (*Lonicera nigra*), líska obecná (*Corylus avellana*), rybíz alpský (*Ribes alpinum*), růže převislá (*Rosa pendulina*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*). V bylinném patře se uplatňuje mařinka vonná (*Galium odoratum*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), lecha jarní (*Lathyrus vernus*), violka lesní (*Viola reichenbachiana*), samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*), vraní oko čtyřlisté (*Paris quadrifolia*), svízel lesní (*Galium sylvaticum*), kostřava lesní (*Festuca altissima*), mezi vzácnější patří kyčelnice cibulkonosná (*Dentaria bulbifera*), kyčelnice devítilistá (*Dentaria enneaphyllos*), lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*), jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), ječmenka evropská (*Hordelymus europaeus*). (Hofmanová, 2013; Kupková, 2016). Největší prostor zaujímají na Kozích hřebetech acidofilní bučiny s převládajícím bukem lesním (*Fagus sylvatica*), javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*), jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*), borovicí lesní (*Pinus sylvestris*), dubem zimním (*Quercus petraea*), dubem letním (*Quercus robur*). V keřovém patře jsou zejména mladší zástupci buku, javoru a jedle. Bylinné patro, které není příliš pestré, reprezentuje častá metlička křivolaká (*Avenella flexuosa*), třtina rákosovitá (*Calamagrostis arundinacea*), kapraď samec (*Dryopteris filix-mas*), kapraď osténkatá (*Dryopteris carthusiana*), bukovník kapraďovitý (*Gymnocarpium dryopteris*), hojně jsou porosty brusnice borůvky (*Vaccinium myrtillus*), bika bělavá (*Luzula luzuloides*), černýš luční (*Melampyrum pratense*), lipnice hajní (*Poa nemoralis*), jestřábník zední (*Hieracium murorum*), pstroček dvoulistý (*Maianthemum bifolium*), ojediněle kokořík přeslenitý (*Polygonatum verticillatum*) a lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*).

Na úpatích svahů převládají hercynské dubohabřiny. Pro stromové patro je typický především dub letní (*Quercus robur*), habr obecný (*Carpinus betulus*) a lípa malolistá (*Tilia cordata*). V bylinném patře dominuje dymnivka bobovitá (*Corydalis intermedia*), křivatec

žlutý (*Gagea lutea*), jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), lilie zlatohlavá (*Lilium martagon*), lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*).¹⁴

2.2.2.3 Fauna

V rámci mapování bezobratlých živočichů v EVL Kaňon Ohře provedl Vávra (2012) lepidopterologický průzkum. V závěrech své práce uvedl, že se v lokalitě nachází celkem 759 druhů motýlů, z čehož je jeden druh (0,13 %) 1. stupně indikační hodnoty a je jím *Eupithecia pulchellata* (píďalička západní), jehož živnou rostlinou je náprstník červený (*Digitalis purpurea*). Další skupinou jsou stenotopní druhy 2. stupně indikační hodnoty, kterých je celkem 30 (3,95 %). Za všechny uvedme např. drobnokřídlek *Eriocrania cicatricella*, který byl objeven zejména na skalních výchozech a v rámci reliktních borů u Svatošských skal, nebo druh drobníček (*Ectoedemia liebwerdella*), jenž obývá původní bukové porosty. Další skupinou jsou indikátory 3. stupně indikační hodnoty s 210 druhy (27,67 %). Relativně vysoký počet těchto druhů vypovídá o neporušenosti hodnocených stanovišť jako jsou kyselé bučiny či doubravy. Dalších 518 druhů (68,25 %) je eurytopních bez zvláštní vazby ke stanovištím této lokality. Více o motýlech viz Vávra (2012). Na osvětlených stanovištích prudkých svahů zase Benedikt (2010) zaznamenal následující zástupce brouků např. kovaříky *Anostirus sulphuripennis*, *Dicronychus cinereus*, zobonosky *Lasiorrhynchites sericeus*, nosatce *Orchestes pilosus* a mandelinky *Cryptocephalus frontalis* a *Pachybrachis picus*. V suťových polích byla prokázána přítomnost velkých střevlíků *Carabus problematicus* a *Carabus sylvestris*, z nichž druhý žije hlavně v horských oblastech, a tudíž je jeho výskyt ve výšce kolem 500 m n. m. překvapivý. Vzácný je nález reliktního nosatce *Otiorhynchus desertus*. Fragmenty bučin obývají rovněž saproxylické druhy brouků (Benedikt, 2010). Ve vyšších polohách hnízdí výr velký (*Bubo bubo*) a kulíšek nejmenší (*Glaucidium passerinum*). Naše nejpočetnější sova, puštík obecný (*Strix aluco*), byl zaznamenán na Loketském vrchu (Matějů, 2009). Z ptáků tuto oblast osidluje žluna šedá (*Picus canus*), datel černý (*Dryocopus martius*), lejsek černohlavý (*Ficedula hypoleuca*), lejsek malý (*Ficedula parva*), holub hřivnáč (*Columba palumbus*), pěnice černohlavá (*Sylvia atricapilla*), často se vyskytující pěnkava obecná (*Fringilla coelebs*) a pro Kozi hřbety

¹⁴ http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000143933

typická křivka obecná (*Loxia curvirostra*).¹⁵ Ze savců zde žije hlavně spárkatá zvěř např. jelen evropský (*Cervus elaphus*), srnec obecný (*Capreolus capreolus*) nebo prase divoké (*Sus scrofa*), které je přemnožené a způsobuje zde značné škody.

2.2.3 Nadlesí

U obce Nadlesí, která je katastrálním územím města Lokte, poblíž Horního Slavkova na severním okraji Slavkovského lesa, se nachází přírodní komplex s rašeliništi a rašelinnými lesy, který byl zařazen mezi evropsky významné lokality. Nejvýše položený bod dosahuje 684 m n. m. Nejnížší místo leží na východním okraji ve výšce 480 m n. m. Předmětem ochrany je pestrá biodiverzita biotopů jako jsou oligotrofní jezírka a tůňe, sekundární podhorská a horská vřesoviště, mezofilní ovsíkové louky, nevápnitá mechová slatiniště, přechodová rašeliniště, rašelinné brusnicové bory, rašelinné a podmáčené smrčiny prolínající se směsicí kulturních lesů a druhotně odlesněných ploch. Toto území je v oblasti severní partie Slavkovského lesa a navazujících částí Sokolovské pánve unikátní. Zdejší území obývá velké množství vzácných a zvláště chráněných druhů flory a fauny. I když je lokalita zčásti poznamenána některými neuváženými zásahy (mladé výsadby smrku ztepilého), nejsou v současnosti na území provozovány činnosti, které by ohrožovaly druhovou rozmanitost lokality. Nicméně celá řada lučních biotopů není kosena, což způsobuje druhové ochuzování a zarůstání dřevinami (Kolektiv autorů, 2010).

2.2.3.1 Geologie

Geologické podloží oblasti je tvořeno biotitickými a autometamorfovanými granity (viz geologie údolí Ohře). V blízkosti Nadlesí najdeme malé těleso amfibolitů v masívu migmatické ruly slavkovské kry. Ve středu území se vytvořilo mocné ložisko rašeliny, v jiných částech zase menší rašelinná ložiska.¹⁶

¹⁵ http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000143933

¹⁶ http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000143925

2.2.3.2 Flora

V západní partii přírodního komplexu Nadlesí dominují podmáčené smrčiny. Typickou dřevinou snášející dlouhodobé zamokření a zároveň mající schopnost zadržovat vodu je smrk ztepilý (*Picea abies*), který zde má největší zastoupení. Dále na této lokalitě roste borovice lesní (*Pinus sylvestris*) a bříza karpatská (*Betula carpatica*). V místech, kde voda stagnuje, se vyskytuje olše lepkavá (*Alnus glutinosa*). Tam, kde převládá borovice a její podrost je rozvolněnější se nacházejí nejcennější biotopy s hojným suchopýrem úzkolistým (*Eriophorum angustifolium*), dále suchopýrem pochvatým (*Eriophorum vaginatum*), ostricí černou (*Carex nigra*), ostricí ježatou (*Carex echinata*), klikvou bahenní (*Oxycoccus palustris*), vlochyň bahenní (*Vaccinium uliginosum*), bezkolencem modrým (*Molinia caerulea*). V mechovém patře dominují rašeliníky (*Sphagnum palustre*, *Sphagnum russowii*, *Sphagnum magellanicum*). Právě tyto rostliny jsou vázány na stabilně zamokřená místa, na kterých rašeliníky tvoří svou stále odumírající spodní částí rašelinu. Na vlhčích otevřených místech s malým zastoupením dřevin rostou „masožravé“ rostliny rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*) a bublinatka menší (*Utricularia minor*), méně zamokřená otevřená místa reprezentuje přítomnost kosatce sibiřského (*Iris sibirica*), dále je zde evidován výskyt orchideje prstnatce Fuchsova (*Dactylorhiza fuchsii*). Na sušších místech roste vzácná prha arnika (*Arnica montana*) (Krása, 2005). Uprostřed lesních porostů se nachází boreokontinentální bory, jejichž bylinné patro reprezentuje vřesovec pleťový (*Erica carnea*). Rostlinné porosty oligotrofních rybníčků jsou tvořeny různými mokřadními biotopy, mezi které patří rákosiny eutrofních stojatých vod, vegetace vysokých ostřic a při bahnitých březích eutrofní vegetace bahnitých substrátů. V příkrém terénu pod kaskádou rybníčků a v okolí Nadlesí se nacházejí mezofilní ovsíkové louky se smolníčkou obecnou (*Viscaria vulgaris*), mateřídouškou vejčitou (*Thymus pulegioides*), pavincem horským (*Jasione montana*), čičorkou pestrá (*Coronilla varia*) a janovcem metlatým (*Cytisus scoparius*). Poblíž Nadlesí se setkáme s rozsáhlými suťovými lesy horší kvality. Ve stromovém patře najdeme javor klen (*Acer pseudoplatanus*), jilm drsný (*Ulmus glabra*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). V bylinném patře se uplatňuje kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), kuklík městský (*Geum urbanum*) a bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*). Na východě sledované lokality se vyskytuje Kozí vrch (620 m n. m.), pod jehož vrcholem se nachází biotop květnaté bučiny s lilií zlatohlavou (*Lilium martagon*). Na ní navazuje

acidofilní bučina s javorem klenem (*Acer pseudoplatanus*), někdy je přimíšena líska obecná (*Corylus avellana*).¹⁷

Při inventarizačním průzkumu bylo ve vegetační sezóně roku 2011 nalezeno celkem 146 taxonů cévnatých rostlin, přičemž z tohoto počtu je 11 následujících druhů vedeno v Černém a Červeném seznamu cévnatých rostlin; v kategorii silně ohrožených druhů byla zjištěna pouze bublinatka menší (*Utricularia minor*). V kategorii ohrožených druhů byly evidovány prha chlumní (*Arnica montana*), rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*), hrachor horský (*Lathyrus linifolius*), klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*), zvonečník černý (*Phyteuma nigrum*) a ptačinec dlouholistý (*Stellaria longifolia*). V kategorii druhů vyžadujících další pozornost byly zaznamenány vrbovka bahenní (*Epilobium palustre*), zábělník bahenní (*Potentilla palustris*), kozlík dvoudomý (*Valeriana dioica*) a bříza karpatská (*Betula carpatica*). Druhy uvedené v červeném seznamu představují 7,5 % druhové rozmanitosti lokality. Tato druhová bohatost na ploše přibližně 60 ha řadí území evropsky významné lokality mezi botanicky a ochranářsky velmi cennou lokalitu Karlovarského kraje (Kolektiv autorů, 2011).

2.2.3.3 Fauna

Relativně bohatá horská a podhorská fauna koresponduje s celým územím Slavkovského lesa. Rak říční (*Astacus astacus*) a škeble rybničná (*Anodonta cygnea*) sem byli pravděpodobně zavlečeni, jejich populace se však zdají být vitální (Kolektiv autorů, 2011).

¹⁷ http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000143925



Obr. 5 Oligotrofní jezírka v EVL Nadlesí (foto: Marcela Kupková)

3. Praktická část

3.1 Znalostní dotazníkové šetření

3.1.1 Cíl dotazníku

Znalostní dotazníkové šetření *Znalosti žáků 2. stupně ZŠ o přírodních fenoménech Loketska* je zaměřeno, jak název dotazníku napovídá, na všeobecné znalosti žáků druhého stupně základní školy o loketské přírodě. Cílem bylo zjistit, do jaké míry se žáci žijící v okolí Lokte orientují v přírodních fenoménech tohoto přírodovědně i krajinářsky cenného území. Otázky jsou zaměřeny na známé botanické, zoologické i geologické fenomény. Dále dotazník obsahuje otázky týkající se dřevinné skladby loketské přírody nebo otázky zaměřené na chráněná území. Dotazník byl zadán žákům druhého stupně ZŠ Loket a ZŠ Nové Sedlo. Klade si za cíl rovněž porovnat znalosti žáků, kteří žijí přímo ve městě Loket, s žáky, kteří žijí v přilehlé obci Nové Sedlo. Dotazník obsahuje celkem 15 otázek, z nichž jsou dvě otevřené, zbylé otázky jsou uzavřené. Každá uzavřená otázka má pouze jednu správnou odpověď.

3.1.2 Sběr dat

Znalostní dotazníkové šetření bylo realizováno na ZŠ Loket a ZŠ Nové Sedlo. Výzkumu se zúčastnili žáci všech tříd 2. stupně. Věkové rozmezí se tedy pohybovalo od 11 do 16 let. Celkem dotazník vyplnilo 136 respondentů, konkrétně 63 dívek a 73 chlapců. Výzkum byl realizován v červnu 2018. Obě školy byly ochotny se výzkumu zúčastnit. Dotazník byl zadán žákům přímo na začátku vyučování, a to nejen na hodině přírodopisu. Jeho vyplnění žákům trvalo zhruba 15 minut.

Tab. 1 Přehled škol a žáků vyplňujících dotazníkové šetření

Škola	Dívky	Chlapci	Celkem
ZŠ Loket	29	40	69
ZŠ Nové Sedlo	34	33	67

Před zadáním dotazníku bylo stanoveno několik hypotéz:

Hypotéza č. 1: Respondenti ze ZŠ Loket odpoví správně na více otázek než respondenti ze ZŠ Nové Sedlo.

Hypotéza č. 2: Na otázku č. 1 zodpoví správně více než 90 % respondentů z obou zkoumaných škol.

Hypotéza č. 3: Mezi dívkami a chlapci nebude ve správných odpovědích větší rozdíl než 10 %.

3.1.3 Ukázka znalostního dotazníkového šetření

Znalosti žáků 2. stupně ZŠ o přírodních fenoménech Loketska

Škola:

Třída:

Chlapec/dívka

Pozn.: U otázek, kde je možnost výběru, je vždy jedna správná odpověď.

1. Jak se nazývá řeka, která protéká městem Locket?

.....

2. Mezi Karlovými Vary a Loktem se nachází výrazný skalní komplex, který je vyhlášen jako národní přírodní památka (váže se k němu pověst o zkamenělém svatebním průvodu). Jaký je jeho název?

- a) Skalky skřítků
- b) Svatošské skály
- c) Šemnické skály

3. Na Loketsku se nachází dvě významné dřeviny, které byly zařazeny mezi památné stromy. Nalezneme je na skále na začátku modré turistické trasy vedoucí do Karlových Varů, poblíž bývalé loketské porcelánky. O jaké dřeviny se jedná?

- a) Duby letní
- b) Lípy srdčité
- c) Břečťany popínavé

4. Loketsko z velké části zasahuje do chráněné krajinné oblasti (CHKO). Jak se tato CHKO nazývá?

.....

5. Na Loketsku se nachází zajímavý přírodní fenomén. Jedná se o srůsty draselného živce v Loketské žule. Jaký je název těchto srůstů živce?

- a) Karlovarská dvojčata
- b) Slavkovská dvojčata
- c) Lázeňská dvojčata

6. V evropsky významné lokalitě Nadlesí jsou předmětem ochrany:

- a) Rašeliniště a suchá vřesoviště
- b) Přírozené lesy s velkým podílem buku lesního
- c) Louky s ohroženými druhy rostlin

7. Smrkové monokultury (porosty tvořené jedním druhem rostliny) v nižších polohách jsou na Loketsku:

- a) původní
- b) nepůvodní

8. Jaká je nejčastější dřevina loketských lesů?

- a) buk lesní
- b) smrk ztepilý
- c) borovice lesní

9. Jaké jsou původní dřeviny loketských lesů?

- a) borovice vejmutovka, olše lepkavá, trnovník akát
- b) smrk ztepilý, borovice lesní, buk lesní
- c) modřín opadavý, bříza bělokorá, dub červený

10. Na Loketsku nacházíme několik přírodních památek, jedna z nich se nazývá:

- a) Čertova skála
- b) Dominova skalka
- c) Moučné pytle

11. Evropsky významná lokalita Kaňon Ohře se nachází:

- a) Mezi Loktem a Královským Poříčím
- b) Mezi Loktem a Karlovými Vary
- c) Mezi Loktem a Novým Sedlem

12. Na Loketsku hnízdí významný ohrožený druh sovy. Tato sova je zároveň naší největší sovou. Jaké je rodové a druhové jméno této sovy?

- a) Kalous ušatý
- b) Puštík obecný
- c) Výr velký

13. Jaké typy půd na Loketsku převažují?

- a) Hnědé půdy
- b) Nivní půdy
- c) Glejové půdy

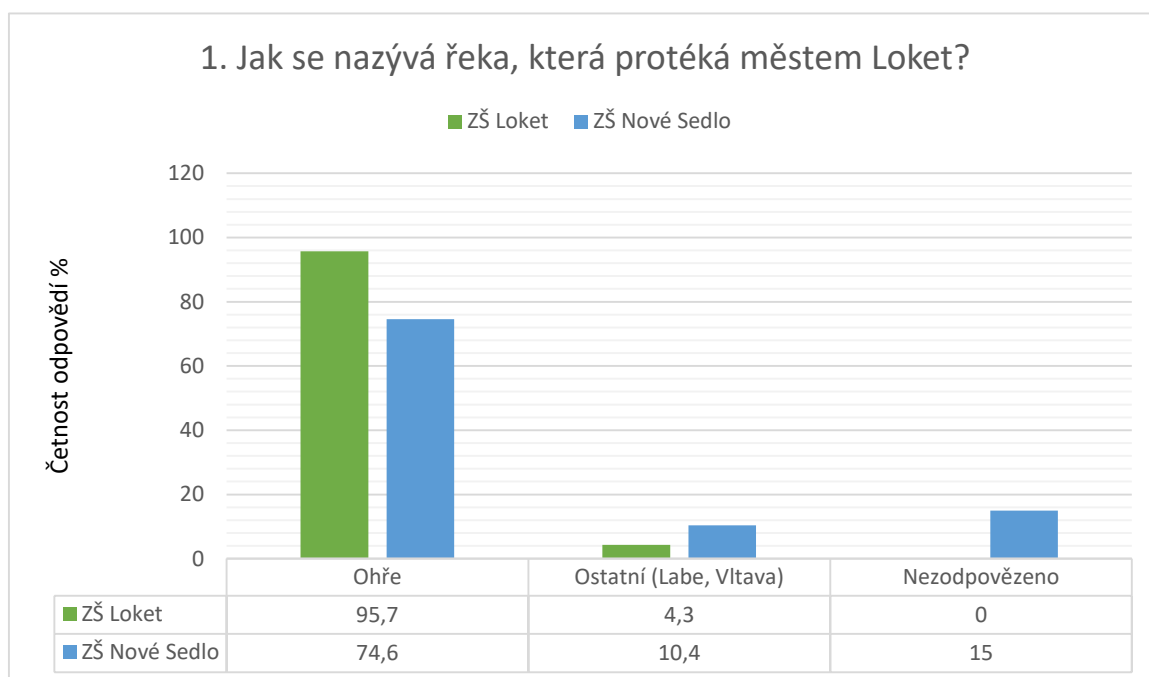
14. V současné době dochází na Loketsku i v celé České republice k přemnožení jednoho druhu sudokopytníka. Jaké je jeho rodové a druhové jméno?

- a) Prase divoké
- b) Srnec obecný
- c) Daněk evropský

15. Jaká hornina na Loketsku převažuje?

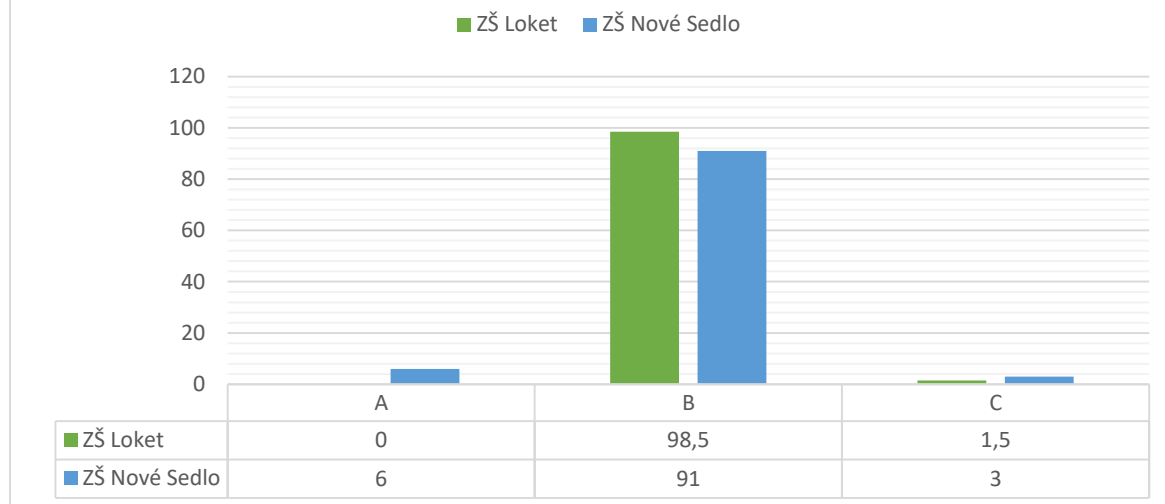
- a) Čedič
- b) Žula
- c) Vápenec

3.1.4 Výsledky šetření



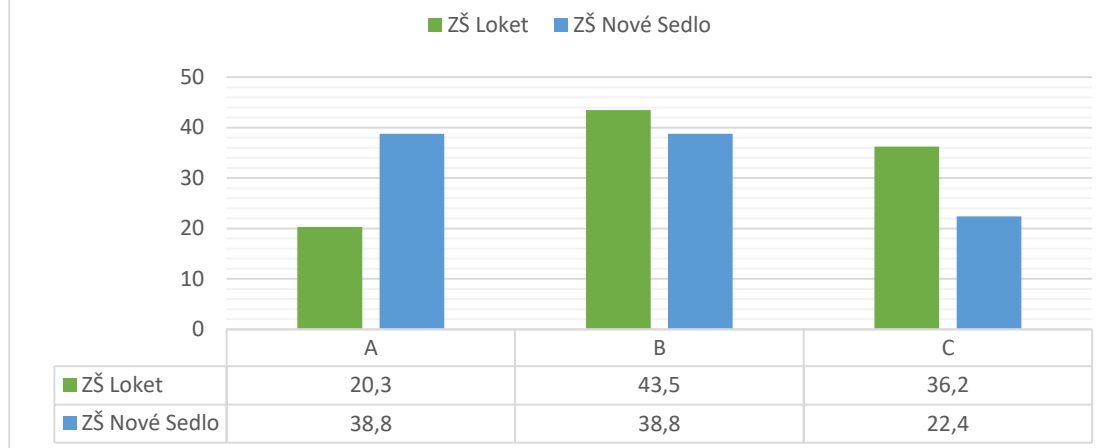
Na první otázku odpověděla většina dotazovaných správně, tedy řeka Ohře. Téměř všichni žáci ze ZŠ Locket (celkem 66 z 69 dotazovaných, resp. 95,7 %) napsali správnou odpověď, pouze 3 respondenti uvedli odpověď jinou. Nikdo ale nenechal otázku nezodpovězenou. Na ZŠ Nové Sedlo správná odpověď také převažovala (74,6 %). Chybnou odpověď uvedlo pouze 10,4 % respondentů. Zato 15 % žáků nevedlo odpověď žádnou.

2. Mezi Karlovými Vary a Loktem se nachází výrazný skalní komplex, který je vyhlášen jako národní přírodní památka (váže se k němu pověst o zkameněném svatebním průvodu). Jaký je jeho název?



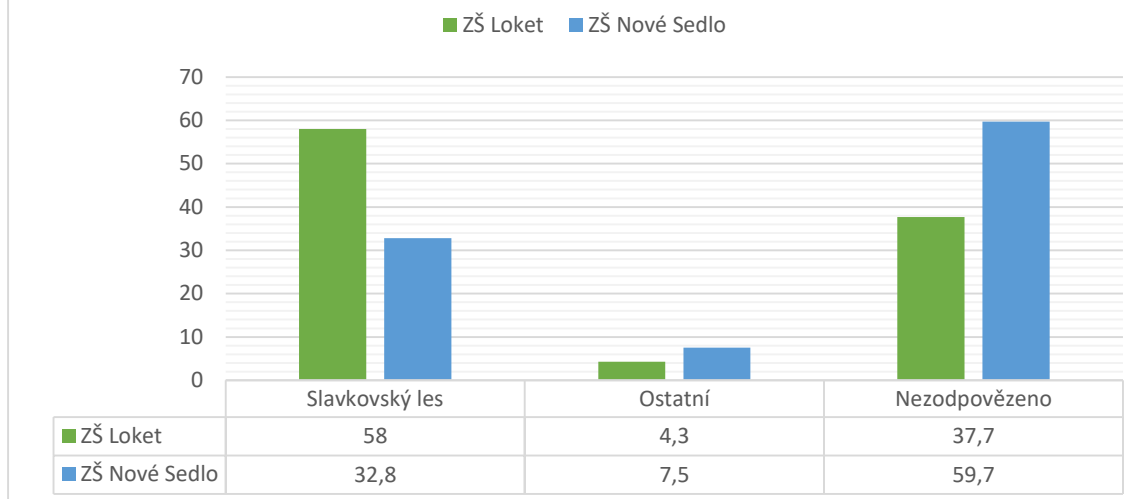
Druhá otázka, která se dotazovala na významný přírodní fenomén Loketska, NPP Svatošské skály, tedy možnost b, byla jak na ZŠ Locket, tak na ZŠ Nové Sedlo zodpovězena správně, a to z více než 90 %. Jen nepatrné množství respondentů zakroužkovalo odpověď špatnou. Pouze jeden žák (1,5 %) ze ZŠ Locket označil chybnou možnost c (Šemnické skály), stejnou možnost zakroužkovali dva respondenti (3 %) ze ZŠ Nové Sedlo. Odpověď a (Skalky skřítků) nezakroužkoval nikdo ze ZŠ Locket, ze ZŠ Nové Sedlo tuto odpověď označili celkem čtyři žáci (6 %).

3. Na Loketsku se nachází dvě významné dřeviny, které byly zařazeny mezi památné stromy. Nalezneme je na skále na začátku modré turistické trasy vedoucí do Karlových Varů, poblíž bývalé loketské porcelánky. O jaké dřeviny se jedná?



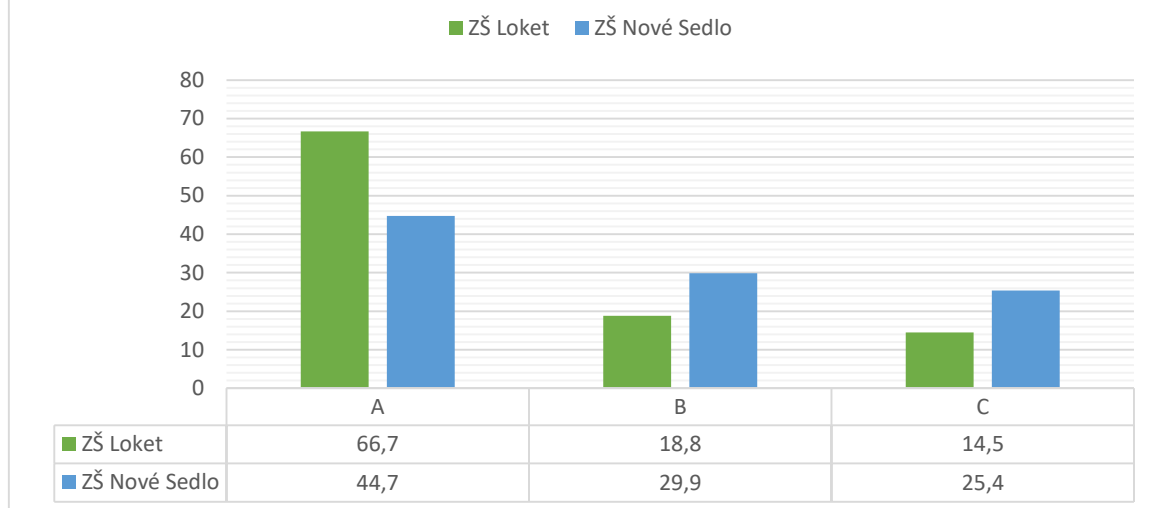
Správnou odpověď c (Břečťany popínavé) u otázky č. 3 neoznačila většina dotazovaných z obou zkoumaných škol. Tuto možnost označilo pouze 36,2 % respondentů ze ZŠ Locket a pouhých 22,4 % respondentů ze ZŠ Nové Sedlo. Chybná odpověď b (Lípy srdčité) u respondentů nejvíce převažovala, a to ze 43,5 % na ZŠ Locket a ze 38,8 % na ZŠ Nové Sedlo. Špatnou odpověď a (Duby letní) považovalo za správnou 20,3 % žáků ze ZŠ Locket a 38,8 žáků ze ZŠ Nové Sedlo.

4. Loketsko z velké části zasahuje do chráněné krajinné oblasti (CHKO). Jak se tato CHKO nazývá?

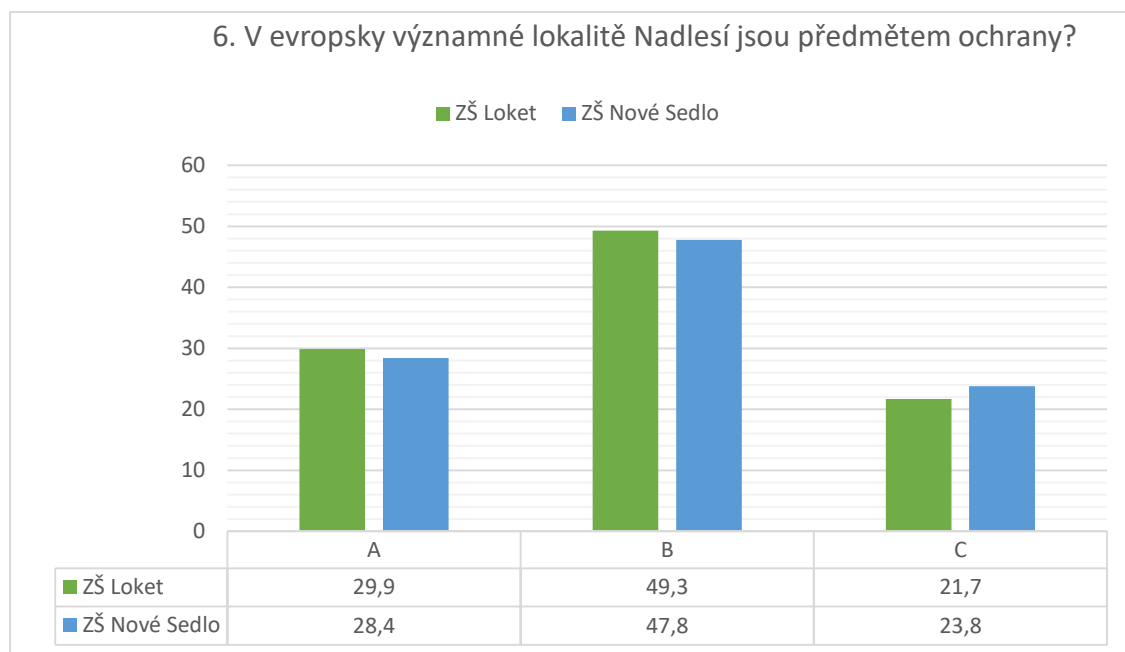


Většina žáků ze ZŠ Locket (58 %) odpověděla na tuto otevřenou otázku správně – CHKO Slavkovský les. Stejnou odpověď napsalo jen 32,8 % respondentů ze ZŠ Nové Sedlo. Nesprávnou odpověď uvedlo nepatrné množství žáků z obou škol. Naproti tomu významný byl podíl těch, kteří se zdrželi odpovědi, a to zejména na ZŠ Nové Sedlo (59,7 %).

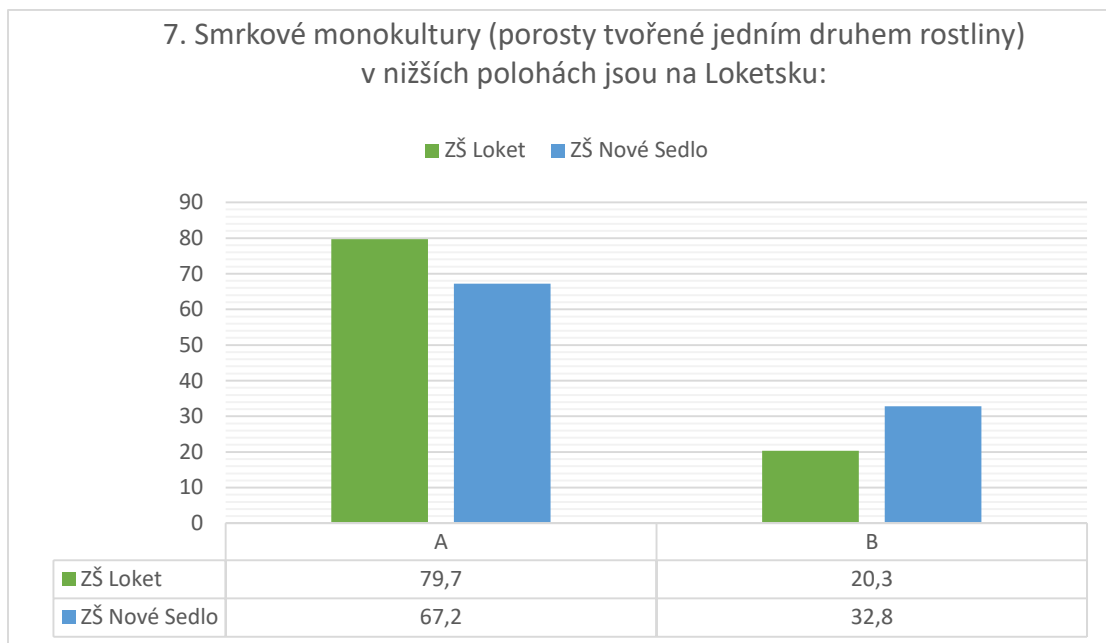
5. Na Loketsku se nachází zajímavý přírodní fenomén. Jedná se o srůsty draselného živce v loketské žule. Jaký je název těchto srůstů živce?



V tomto případě zakroužkovalo správnou odpověď a (Karlovarská dvojčata) většina dotázaných z obou zkoumaných škol, přičemž více správných odpovědí bylo zodpovězeno na ZŠ Locket (66,7 %). Možnost b (Slavkovská dvojčata) byla druhou nejčastěji uváděnou odpovědí, a možnost c (Lázeňská dvojčata) pak označilo nejméně dotázaných na obou porovnávaných školách.



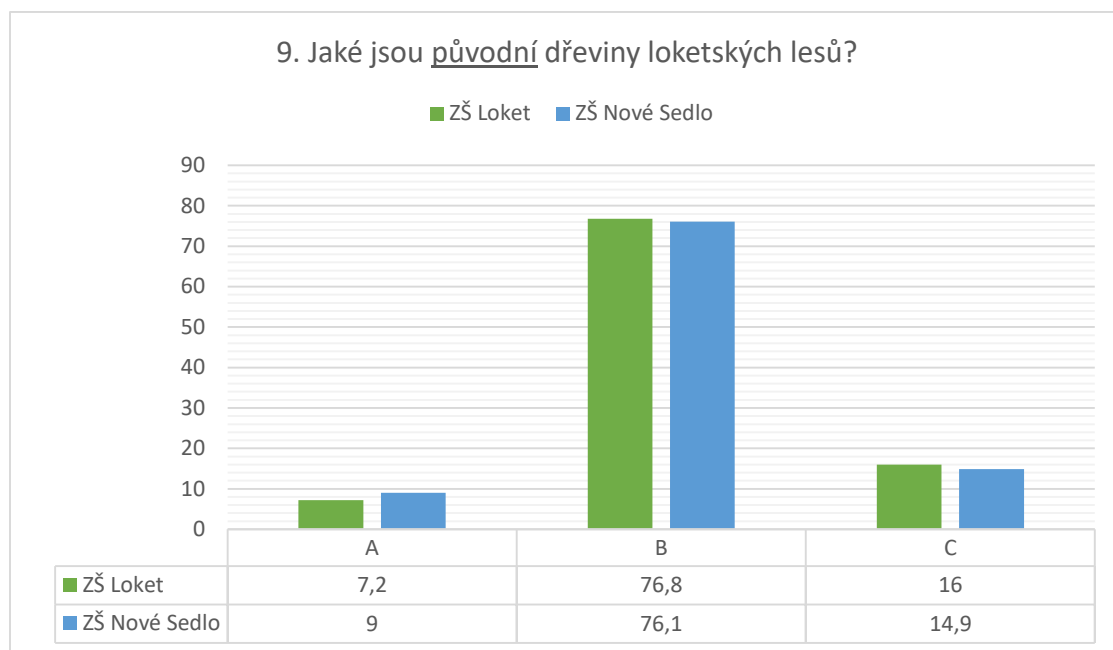
V šesté otázce většina respondentů jak ze ZŠ Locket, tak ze ZŠ Nové Sedlo označila chybnou odpověď b) (Přirozené lesy s velkým podílem buku lesního). Správnou odpověď a) Rašeliniště a suchá vřesoviště zvolil jako správnou poměrně vyrovnaný počet žáků z obou škol. Odpověď c) Louky s ohroženými druhy rostlin vybralo nejméně dotázaných.



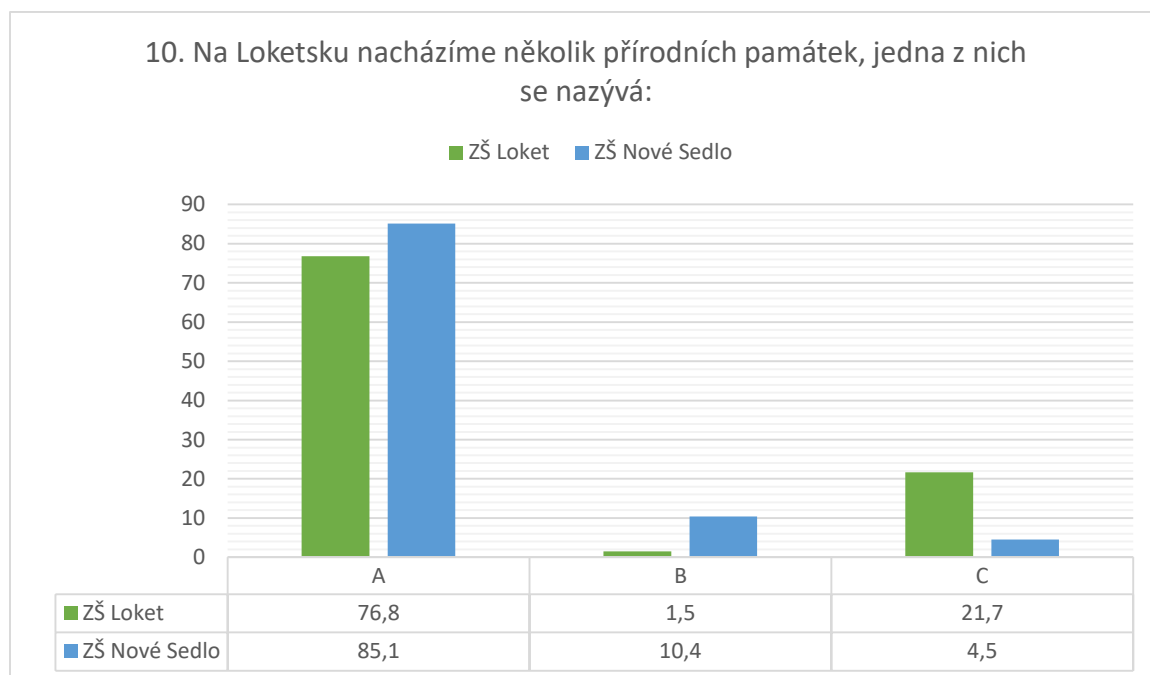
V této otázce měli žáci vybírat pouze ze dvou možností. Přesto jejich úsudek nebyl správný. Naprostá většina respondentů ze ZŠ Locket i ZŠ Nové Sedlo vybrala špatnou možnost a) původní. Jen 20,3 % respondentů ze ZŠ Locket a o něco více, tedy 32,8 % respondentů ze ZŠ Nové Sedlo, zvolilo správnou možnost b) nepůvodní.



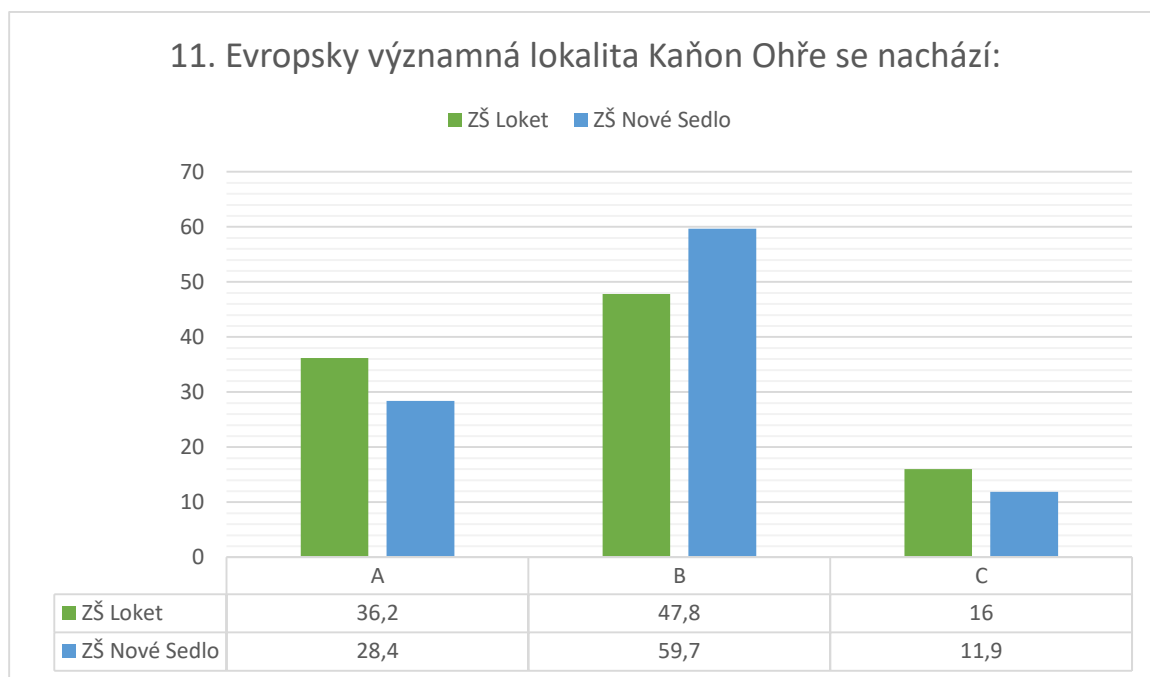
Zde respondenti z obou škol z velké části opět shodně chybovali. Nejvíce žáků si myslí, že nejčastější dřevinou loketských lesů je buk lesní, tedy možnost a. Správnou možnost b) smrk ztepilý vybralo 36,2 % dotázaných ze ZŠ Loket a 29,8 % respondentů ze ZŠ Nové Sedlo. Borovice lesní neboli možnost c označilo nejméně žáků ze ZŠ Loket (10,2 %) i ze ZŠ Nové Sedlo 22,4 %.



Devátá otázka se dotazovala na původní dřeviny loketských lesů. Většina žáků z obou škol zakroužkovala správnou odpověď b) smrk ztepilý, borovice lesní, buk lesní. Možnost a) borovice vejmutovka, olše lepkavá, trnovník akát vybrala zanedbatelná část dotázaných, a variantu c) modřín opadavý, bříza bělokorá, dub červený zvolilo nepatrné množství respondentů.

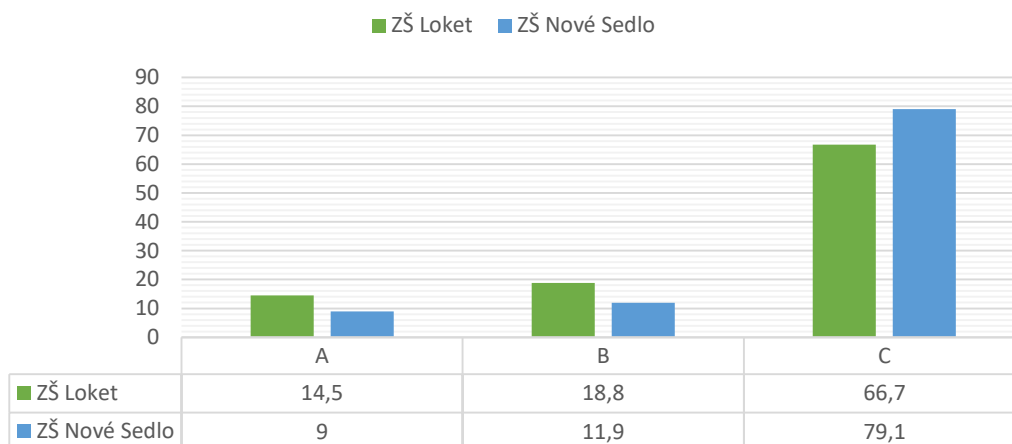


Správnou možnost c) Moučné pytle vybralo nejméně respondentů ze ZŠ Nové Sedlo (pouze 4,5 %) a o něco více 21,7 % respondentů ze ZŠ Locket. Naopak chybnou variantu a) Čertova skála označila drtivá většina všech dotázaných. Možnost b) Dominova skalka zakroužkoval pouze jeden žák ze ZŠ Locket a 7 žáků ze ZŠ Nové Sedlo.



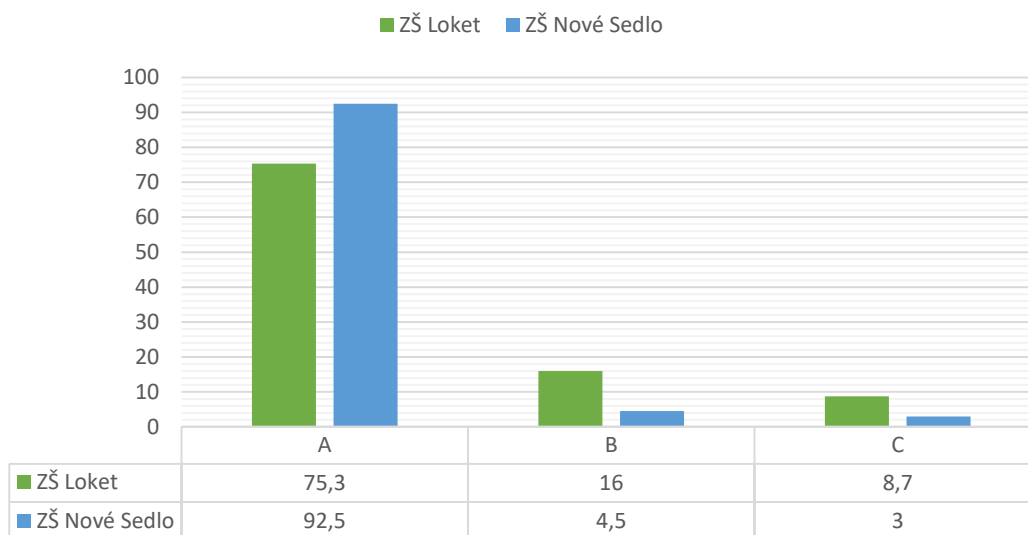
Tentokrát většina respondentů z obou zkoumaných škol vybrala správnou odpověď b) Mezi Loktem a Karlovými Vary. Chybnou variantu a) Mezi Loktem a Královským Poříčím považuje za správnou 36,2 % dotázaných ze ZŠ Locket a 28,4 % žáků ze ZŠ Nové Sedlo. Možnost c) Mezi Loktem a Novým Sedlem označilo nejméně dotázaných.

12. Na Loketsku hnízdí významný ohrožený druh sovy. Tato sova je zároveň naší největší sovou. Jaké je rodové a druhové jméno této sovy?

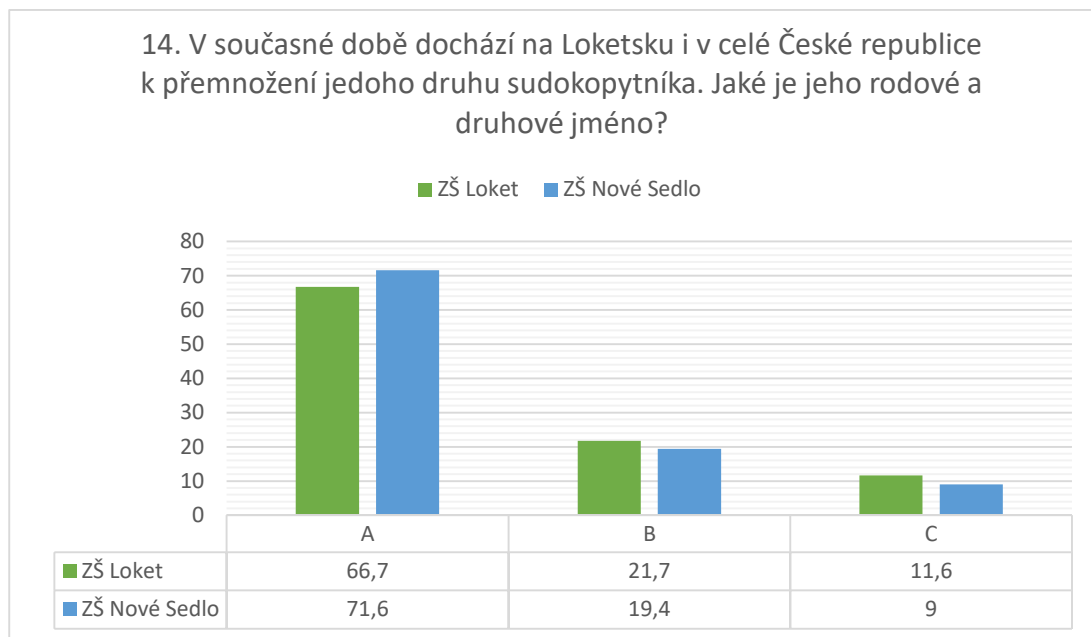


Na otázku č. 12 odpověděla většina dotazovaných ze ZŠ Locket i ZŠ Nové Sedlo správně, a sice c) Výr velký. Variantu a) Kalous ušatý a b) Puštík obecný označil minimální počet žáků.

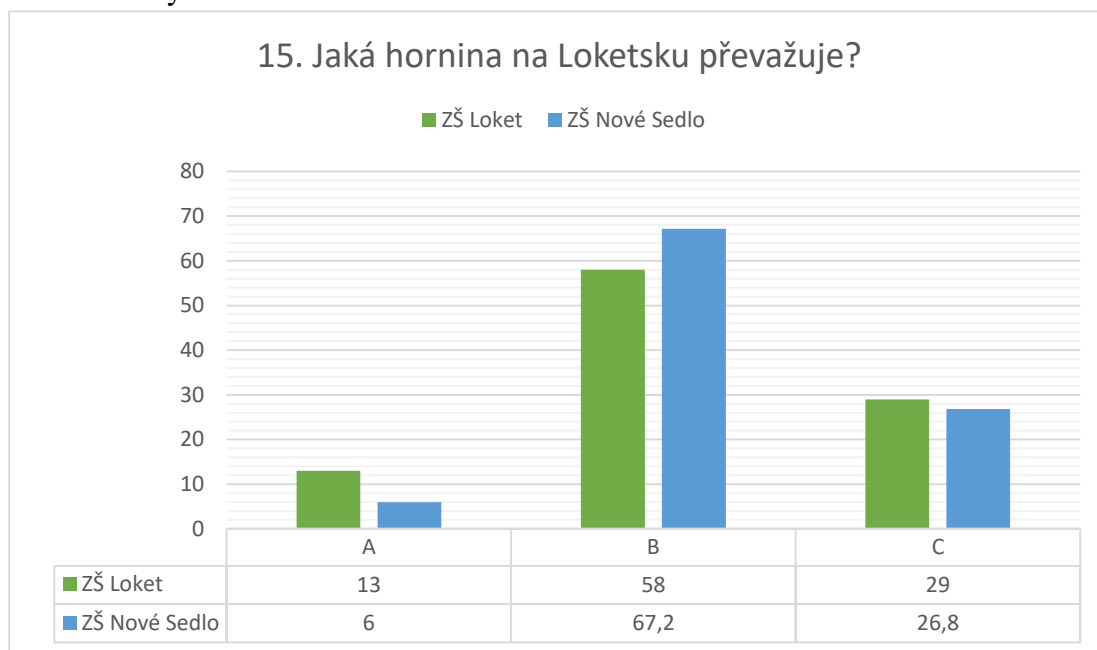
13. Jaké typy půd na Loketsku převažují?



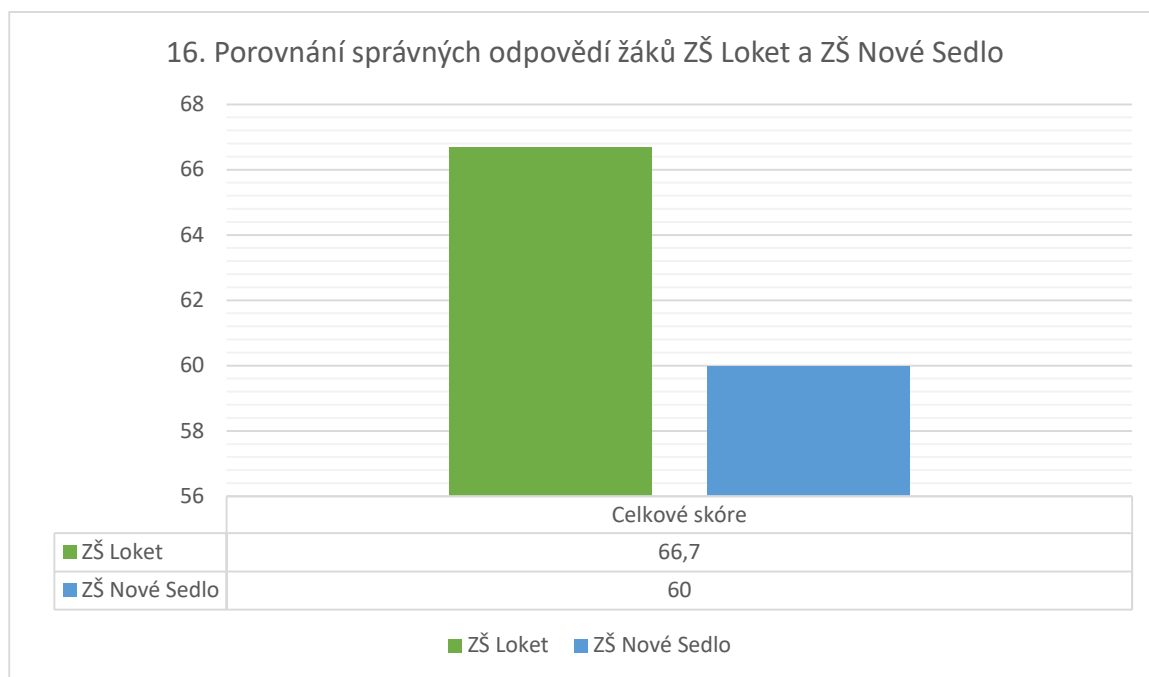
Možnost a) Hnědé půdy, která byla správnou odpovědí, zakroužkovala většina respondentů z obou škol. Nesprávnou možnost b) Nivní půdy a c) Glejové půdy vybralo nepatrné množství žáků.



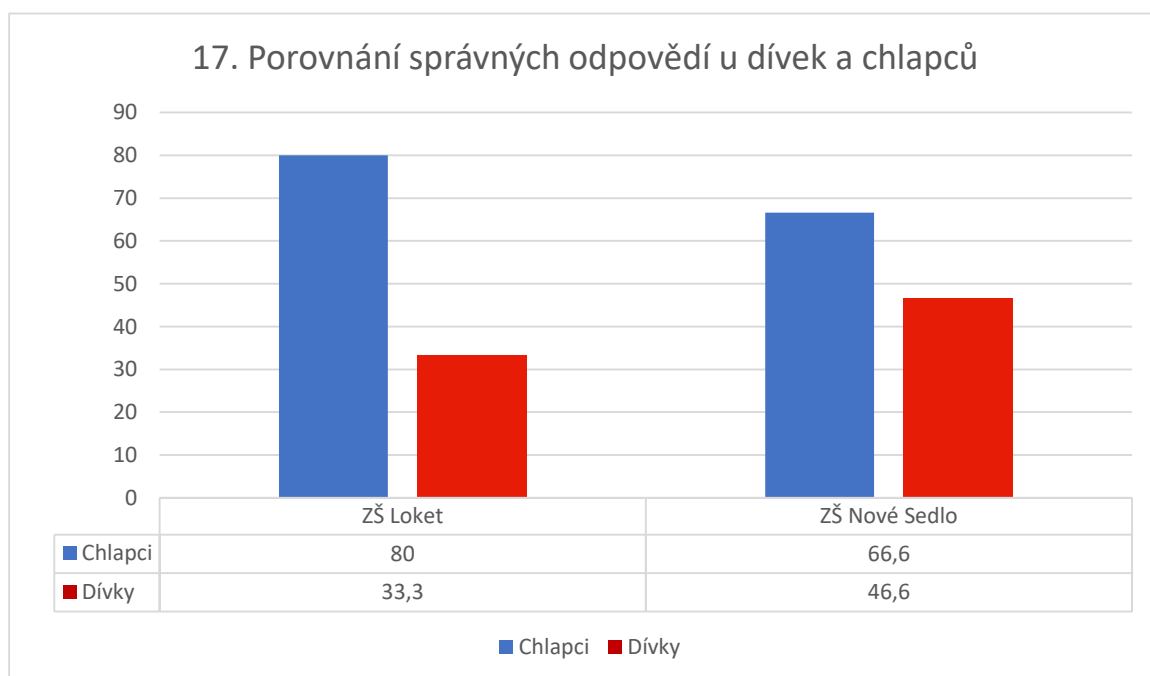
Zde se žáci opět víceméně shodli na správné odpovědi, a sice a) Prase divoké. Odpovědi b) Srnc obecný a c) daněk evropský, které byly nesprávné, označilo malé množství dotázaných.



Správnou odpověď b) Žula vybralo nejvíce žáků z obou zkoumaných škol. Další frekventovanou odpovědí byla nesprávná varianta c) Vápenec. Nejméně žáků zvolilo možnost a) Čedič.



Z grafu vyplývá, že žáci ze ZŠ Locket odpověděli správně na více otázek (66,7 %) než žáci ze ZŠ Nové Sedlo (60 %).



Z grafu lze vyčíst, že v případě obou zkoumaných škol, odpověděli chlapci dohromady správně na více otázek než dívky.

Ověření hypotéz:

Hypotéza č. 1 se potvrdila.

Hypotéza č. 2 se nepotvrdila.

Hypotéza č. 3 se nepotvrdila.

3.2 Obecná charakteristika exkurzí

Forma výuky, která se odehrává mimo prostory školy a umožňuje propojení teoreticky nabytých poznatků s praktickými dovednostmi, se nazývá exkurze (Skalková, 1999). Lze ji realizovat takřka v každém předmětu. Zejména v biologických oborech mají exkurze nedocenitelný význam. Umožňují žákům pozorovat biologické jevy v přirozeném prostředí a vytvářet a prohlubovat pozitivní vztah k přírodě a k životnímu prostředí (Pavlasová a kol. 2015). V neposlední řadě exkurze rozvíjejí smysl pro krásu a estetické cítění, jelikož chápání řádu a zákonitostí, chápání vztahu mezi formou a funkcí přiměje člověka vidět krásu nejen ve velkých přírodních celcích, ale i v detailech (Řehák, 1971).

Exkurze sice patří k aktivizujícím formám výuky, ovšem tuto charakteristiku mohou snadno pozbýt, použijeme-li nesprávné metody výuky, které nerozvíjejí kreativitu žáků, přirozenou zvědavost, kladný vztah ke škole a k učení (Pavlasová a kol., 2015). Je vhodné, aby učitel řídil přechod od smyslového vnímání k srovnávacímu a objevnému pozorování a ovlivňoval tak přechod z první do druhé signální soustavy, čímž se rozvíjí abstraktní myšlení, které vede k samostatnému vyjadřování soudu a úsudků o přírodních jevech (Altmann, 1970).

Aby byl samotný průběh exkurze a výběr metod efektivní, musíme si předem stanovit cíle, kterých chceme exkurzí dosáhnout. Cíle by měly být adekvátní a vycházet z prekonceptu žáků (Dymák, 2016). Výběr metod pak má být přiměřený jak z hlediska cílů exkurze, tak z hlediska možností navštívené lokality. Zároveň by zvolená metoda neměla mást žáky svou komplikovaností a charakterem. (Smrtová, 2012).

Různí autoři dělí exkurze podle různých kritérií. Rozlišujeme tedy exkurze podle místa na lokální i vzdálené, podle časové náročnosti na jednohodinové, celodenní nebo vícedenní (Dusilová, 2015). Podle zařazení do výukového celku dělíme exkurze na úvodní (uvádějící do nově probírané látky), průběžné (sloužící k fixaci již probíraného učiva) a závěrečné (shrnující poznatky žáků získané za delší časový úsek a umožňující jejich aplikaci na konkrétních příkladech v terénu). Existují ještě přírodovědné exkurze tematické, které jsou zaměřené na jedno specifické téma nebo komplexní, jež zahrnují učivo z různých biologických oborů (např. botanika, zoologie), geologii daného místa, příp. i mezioborové poznatky v rámci přírodních věd. Podle prostředí, ve kterém probíhá se mimoškolní

vzdělávání ještě rozděluje do tří typů – vzdělávání v reálném světě (např. exkurze), vzdělávání v prezentovaném světě (např. vědecká centra, muzea, botanické a zoologické zahrady, geoparky) a výuka ve virtuálním světě (svět zprostředkovaný informačními technologiemi) (Pavlasová a kol., 2015).

Realizace exkurze ve vyučování není jednoduchá. Nezahrnuje pouze samotný průběh exkurze, nýbrž i přípravy a závěrečné zhodnocení. Podceníme-li nějakou část, riskujeme, že exkurze bude mít na žáky demotivující dopad. Nejdůležitější částí exkurze je tedy její příprava. Zahrnuje stanovení cílů, plán exkurze, výběr vhodných výukových metod, ale i domluvu s vedením školy. Pedagog by měl dále stanovit trasu exkurze se seznamem navštívených lokalit. V žádném případě by se učitel se žáky neměl vydávat do míst, která jsou mu neznámá, ve kterých ještě nikdy nebyl. V optimálním případě by si měl učitel celou trasu exkurze den před její realizací projít. Je vhodné, aby každá exkurze měla nějaký „zlatý hřeb“ jako je např. krásná vyhlídka, pozoruhodný přírodní fenomén apod., který u žáků pomůže vytvořit pozitivní vztah k navštívené lokalitě. Délka a náročnost trasy má být zvolena přiměřeně s ohledem na fyzickou zdatnost cílové skupiny. Příliš náročné exkurze jsou kontraproduktivní, neboť žáci vyčerpáním snadno ztrácejí pozornost a nemají dostatek energie na aktivní zapojení se do programu. Rovněž se snažíme vytyčit vhodná místa pro relaxaci, kde mohou žáci posvačit a nabrat dostatek sil pro zdárné pokračování v exkurzi (Smrťová, 2012). Dále by měl učitel připravit výukové materiály pro žáky (např. pracovní listy, literaturu, klíče k poznávání přírodnin atd.) i vhodnou alternativu v případě nepříznivého počasí. Nedílnou součástí příprav jsou i informační pokyny pro účastníky exkurze (doporučené pomůcky na exkurzi, vhodný oděv, doprava, časové upřesnění) (Dymák, 2016). Průběh exkurze poté zahrnuje sraz v určenou hodinu, kontrolu prezence, poučení o bezpečnosti a přesun na lokalitu. V průběhu exkurze pedagog sleduje plnění zadaných úkolů, dohlíží na šetrný sběr přírodnin. V závěru exkurze, ještě v terénu, se doporučuje zhodnotit její průběh. Poslední částí je pak celkové zhodnocení exkurze ve škole, které má probíhat v několika rovinách a to, hodnocení exkurze žáky, hodnocení exkurze učitelem a sebereflexe učitele. Žáci mohou exkurzi hodnotit prostřednictvím diskuse, dotazníků atd. Stačí použít jednoduchý způsob, neboť i ten poskytne cenné postřehy, které učiteli poslouží k vylepšení a nápravě slabších míst exkurze. Učitel hodnotí exkurzi z několika aspektů. Leccos mu napoví už i průběh exkurze, kde si může všimnout kladných i záporných reakcí žáků na vedení exkurze, na různé vyučovací metody a navštívená místa.

Při kontrolování pracovních listů může vidět míru zapojení žáků do řešení úloh, schopnost týmové spolupráce ve skupině apod. Dále může vyhodnotit kvalitu a množství nasbíraných přírodnin. Zároveň by měl pomocí různých metod ověřit naplnění předem stanovených výukových cílů. Na závěr exkurze se má učitel podrobit sebereflexi a zamyslet nad tím, co se mu vydařilo, a naopak co by měl na příští podobné exkurzi zdokonalit (Pavlasová a kol., 2015).

3.3 Návrh vlastních exkurzí

3.3.1 Exkurze Údolím Ohře

3.3.1.1 Popis exkurze

Tab. 2 Popis exkurze Údolím Ohře

Název exkurze:	Údolím Ohře
Lokalita:	údolí řeky Ohře, exkurze prochází na území EVL Kaňon Ohře a CHKO Slavkovský les na Loketsku
Cíle exkurze:	<ul style="list-style-type: none">• žáci objasní význam ochrany přírody a krajiny, charakterizují CHKO Slavkovský les;• žáci poznají památný strom na Loketsku;• žáci vysvětlí pojem biotop lužního lesa;• žáci určí rostliny podle klíče;• žáci popíší historii i současnost invazních rostlin v údolí Ohře, žáci zhodnotí následky těchto rostlin pro okolní ekosystémy, uvedou způsoby jejich likvidace;• žáci charakterizují řeku Ohři a její faunu;
Věková skupina:	2. stupeň ZŠ (6.-9. třída), nižší stupeň gymnázia
Délka trasy:	2,5 km, resp. 5 km (tam a zase zpět)
Časová náročnost:	2 hodiny (bez dopravy na místo)
Doprava:	poblíž exkurzní trasy se nachází autobusová zastávka (100 m) i vlakové nádraží (700 m)
Pomůcky, vybavení:	vhodné oblečení a obuv do terénu, psací potřeby, klíč k určování dřevin a rostlin, lupa

- 1. zastavení:** CHKO Slavkovský les – žáci získají pomocí výkladu obecné informace o chráněných územích, dále se seznámí se specifiky CHKO Slavkovský les.
- 2. zastavení:** U památného stromu – žáci budou seznámeni se základními fakty o loketských památných stromech a s obecnými fakty o břechťanech.
- 3. zastavení:** Lužní les – žáci se seznámí pomocí výkladu s biotopem lužního lesa. Pomocí určovacího klíče určí typické dřeviny i byliny rostoucí v tomto biotopu. Dále budou pozorovat druhy obojživelníků, popř. jejich snůšky.
- 4. zastavení:** Invazní rostliny – žáci se dozvědí pomocí výkladu o historii a současnosti invazních rostlin, o jejich negativních dopadech na okolní přírodu; žáci si prohlédnou dva druhy invazních rostlin rostoucích v údolí řeky Ohře.
- 5. zastavení:** Řeka Ohře – učitel žáky seznámí s charakteristikou řeky Ohře.



Obr. 6 Obr. 1 – Mapa exkurze Údolím Ohře (www.mapy.cz)

3.3.1.2 Charakteristika exkurze

Tato přírodovědná exkurze je polytematická a začíná na rozcestí na začátku modré turistické trasy v ulici Rooseveltova na hranici CHKO Slavkovský les. Modrá turistická trasa je součástí cyklotrasy a v jarních a letních měsících zde denně projede stovka cyklistů. Proto je důležité dávat na žáky pozor a poučit je, aby dbali pokynů vyučujícího a drželi se, pokud možno, u kraje cesty. Na exkurzi se lze dopravit jak autobusem, tak vlakem. Autobusová zastávka i vlakové nádraží jsou od počátečního místa exkurze vzdálené jen několik stovek metrů.

Ochranou přírody a chráněnými územími se zabývá první zastavení exkurze. Hned u výchozího místa naší terénní vycházky se nachází žulová vyhlídková skála zvaná Špičatý kámen, která má na vrcholu kříž. Její součástí je i skalní stěna, jež je porostlá loketskými památnými břečťany popínavými, které jsou součástí druhého zastavení exkurze. Dále trasa vede po asfaltové cestě zahrádkářskou lokalitou. Přibližně po 250 metrech začíná biotop lužního lesa, který se táhne po celé délce trasy exkurze. Lužní les je součástí třetího zastavení exkurze. Po několika málo metrech míjíme Vodácké tábořiště Locket. Při přesunu od jednoho zastavení k druhému žáky upozorňujeme např. na typické říční údolí ve tvaru písmene „V“. Zhruba uprostřed trasy žákům ukazujeme invazní rostliny, netýkavky žláznaté a křídlatky, které hustými porosty doprovází tok řeky Ohře. Zhruba v místech, kde se nachází bývalá štola Vildenava, zahájí učitel výklad o invazních rostlinách, které vyplňují čtvrté zastavení vycházky. Po chvíli dojdeme k prameni Horčička, kde se budeme věnovat poslednímu zastavení, jenž se zabývá řekou Ohří, která protéká jen několik málo metrů od trasy exkurze. U pramene se nachází také dřevěný přístřešek, kde si žáci mohou odpočinout, doplnit pracovní listy, popř. ochutnat vyvěrající pramen. Celá trasa není náročná a vede víceméně po rovině po proudu řeky Ohře.

3.3.1.3 Ukázka pracovních listů

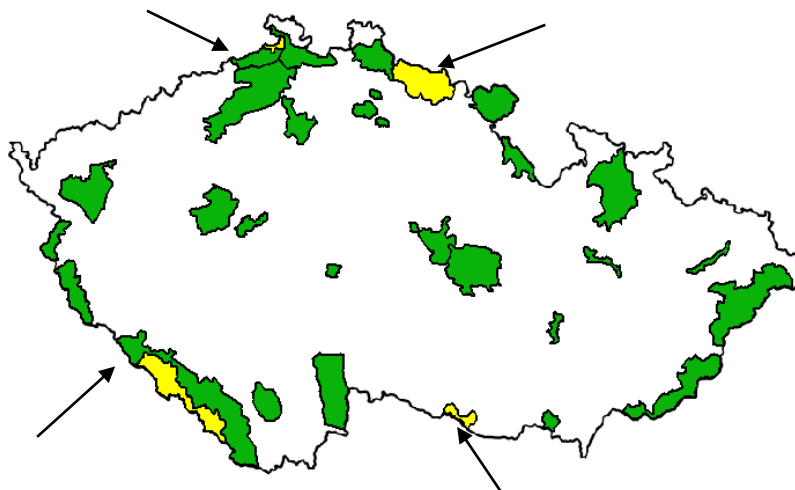
Exkurze „Údolím Ohře“

1. Doplně zkratky chráněných území:

NP
NPR
PR
NPP
PP

2. Napiš k šipkám správné názvy našich 4 národních parků. Dále vyznač šipkou, kde se nachází CHKO Slavkovský les, do které náleží i oblast Loketská:

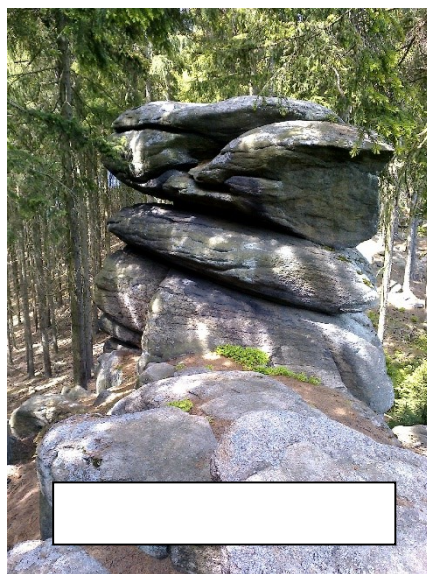
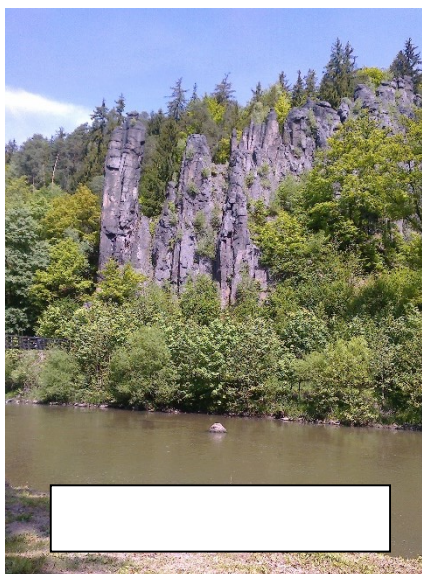
a)



b) Doplně správně text vztahující se k CHKO Slavkovský les:

CHKO Slavkovský les byla vyhlášena v roce..... Nejvyššími vrcholy jsoua.....Mezi hlavní předměty ochrany patří.....na náhorních plošinách Slavkovského lesa. Také chrání a minerální prameny, které proslavily náš nejznámější lázeňský trojúhelník -,a Endemitní rostlinou CHKO Slavkovského je.....Na rašeliništích se často vyskytuje „masožravá“ rostlina.....

3. Na Loketsku se nachází dvě přírodní památky. Napiš do rámečků jejich správný název (obrázky ti pomohou).



4. V tajence křížovky je rodové jméno vzácné rostliny, která je ve znaku CHKO Slavkovský les (na obrázku) a zároveň je pro tuto oblast typická.

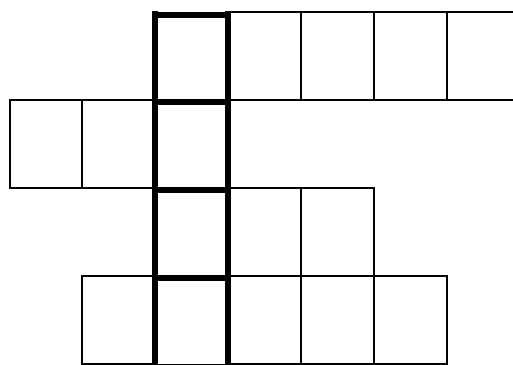
1. Rodové jméno sudokopytníka, který je na Loketsku i jinde přemnožený.

2. Sova, která hnízdí na Loketsku a je zároveň naší největší sovou.

3. Obecné označení pro světlý listnatý les.

4. Název plodu dubu.

Tajenka: arnika.



1. Tyto dva břečťany popínavé byly v roce 1993 zařazeny mezi památné stromy. Jsou břečťany skutečně stromy?

.....

.....

.....

2. Díky čemu se břečťany udrží přichyceny na skále nebo na budovách?

.....

.....

3. Proč si lidé nechávají porůstat domy břečťany popínavými (jako na obrázku)?

.....

.....



4. Zakroužkujte správnou odpověď.

Lidé mohou konzumovat bobule břečťanu	ANO	NE
Ptáci mohou konzumovat bobule břečťanu	ANO	NE
Břečťan popínavý patří mezi léčivé rostliny	ANO	NE
Břečťan má dvojí typy listů	ANO	NE

5. Břečťan popínavý patří do řádu *miříkotvarých*. Podtrhněte, které rostliny z nabízených možností patří také do řádu *miříkotvarých*.

bršlice kozí noha, kakost smrdutý, miřík celer, mrkev obecná, vlaštovičník větší, kopr vonný

1. Tento lužní les je charakteristický výskytem dvou dominantních dřevin (na obrázku). Napiš jejich rodová a druhová jména:

a)

b)



a)



b)

c) Zkus tyto dřeviny najít.

d) Pojmenuj i další dřeviny vyskytující se v lužním lese (pomůže ti klíč k určování dřevin)

2. V lužních lesích roste tzv. jarní bylinný aspekt. Vysvětli, o co se jedná.

.....

3. Půda, která se zde vyskytuje, je typická pro zamokřená místa. Vyznačuje se nedostatkem kyslíku, což způsobuje chemické procesy, jež dávají těmto půdám šedozelenou až modrofialovou barvu a zvláštní zápach. Jak se tyto půdy charakteristické pro lužní lesy nazývají?

4. Na prosvětlenějších místech rostou různé druhy keřů. V přesmyčkách slov najdi jejich názvy.

STCHEŘMA ÁCNOBE -

ZEB NÝČER -

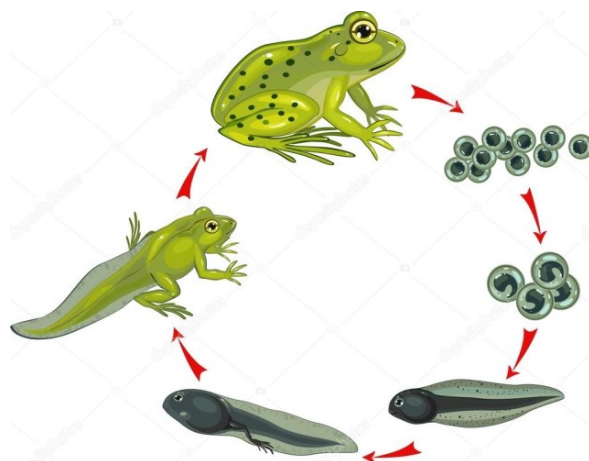
LOMIZEZ ČÝREN -

ANILAK ÁCNOBE -

5. Na obrázku jsou zobrazeny rostliny patřící do tzv. jarního bylinného aspektu. Napiš k nim jejich rodová a druhová jména.



6. Protože se lužní lesy nacházejí blízko vody, můžeme zde najít mnoho obojživelníků. Obrázek ukazuje životní cyklus žáby. Popiš správně tento životní cyklus.



1. Napiš alespoň tři důvody, proč jsou invazní rostliny pro okolní přírodu nebezpečné.

.....

.....

.....

2. a) Na obrázcích jsou zobrazeny tři nejvýznamnější invazní rostliny, které se vyskytují na Loketsku i v celém Karlovarském kraji. Napiš k nim jejich správný název (dole je nápověda).





netýkavka žláznatá, bolševník velkolepý, křídlatka

b) V údolí řeky Ohře se místy vyskytuje invazní rostlina netýkavka žláznatá. Zkus ji najít.

3. Spoj jednotlivé invazní rostliny s jejich řády.

Bolševník velkolepý

miříkotvaré

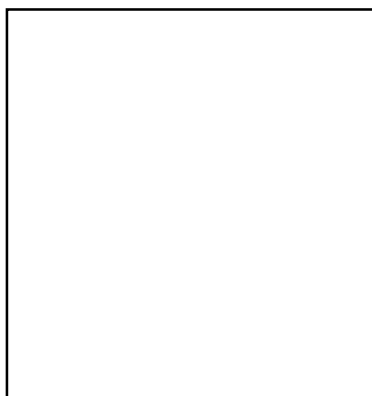
Netýkavka žláznatá

hvozdíkotvaré

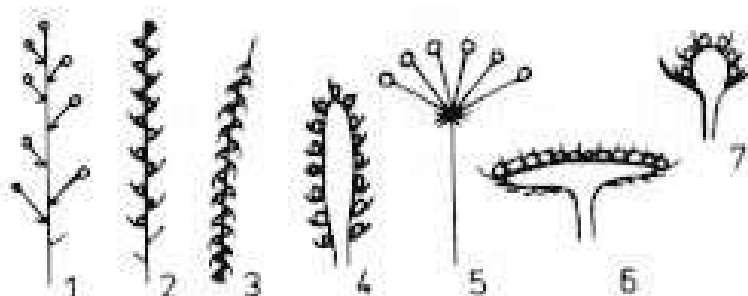
Křídlatka japonská

vřesovcotvaré

4. Invazní rostlina bolševník velkolepý je typická svým květenstvím, které se nazývá složený okolík. Načrtni do rámečku toto květenství.



a) Na obrázku jsou zobrazena další jednoduchá květenství vyskytující se v přírodě. Napiš do tabulky k názvu odpovídající číslo květenství.



klas	
hrozen	
úbor	
jehněda	

5. Na základě popisu pozněj invazní rostlinu.

Tato invazní rostlina byla do Evropy zavlečena z Kavkazu a přilehlých oblastí jako okrasná rostlina. V Česku pravděpodobně jako první nechal vysadit tuto invazní rostlinu kníže Metternich. První záznam o jejím pěstování v parku zámku Kynžvart pochází z roku 1862 (vysazena byla ale patrně mnohem dříve, car Alexandr I. měl darovat semena této rostliny Metternichovi během Vídeňského kongresu, který probíhal v roce 1815). První zplanělé jedince v okolí objevili v roce 1877.

O jakou invazní rostlinu se jedná?

1. Jakými kraji ČR protéká řeka Ohře?

.....

2. Kde pramení řeka Ohře?

.....

3. Slepá mapa Ohře:



a) Obtáhni tok řeky Ohře modrou pastelkou.

b) Na mapě je v Karlovarském kraji vyznačen jeden přítok řeky Ohře, pojmenuj ho.

c) Do jaké řeky se vlévá řeka Ohře? V jakém městě? Vyznač na mapě.

d) Vyznač na mapě šipkou směr toku řeky Ohře.

4. Spoj chráněná území, která se vztahují k řece Ohři se správnou charakteristikou:

Kaňon Ohře EVL mezi Chebem a Sokolovem, typická meandry a mrtvémi rameny

Údolí Ohře EVL mezi Loktem a Karlovými Vary

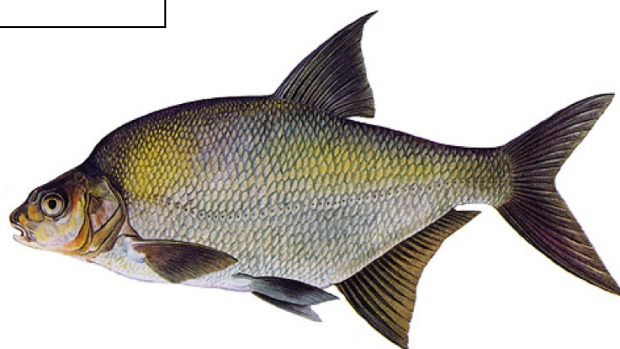
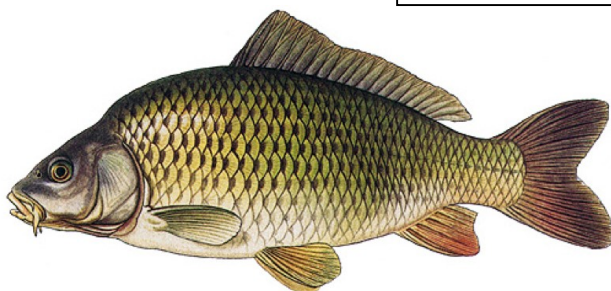
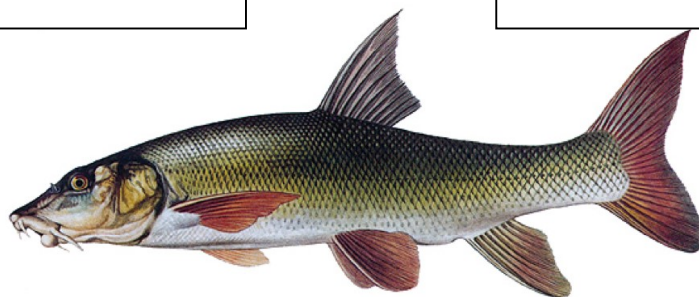
Ramena Ohře přírodní památka nacházející se poblíž Starého Sedla

(Pozn.: EVL = evropsky významná lokalita)

5. Doplň text:

Zákrut řeky se nazývá..... Pokud dojde k odtržení zákrutu, vznikne samostatné....., které můžeme vidět např. v evropsky významné lokalitě....., jež se nachází mezi Chebem a Sokolovem. Mezi Loktem a Karlovými Vary najdeme další evropsky významnou lokalitu..... Je typická strmými svahy ve tvaru písmene....., které zde vyhloubila řeka.....

6. Napiš k rybám řeky Ohře správná rodová a druhová jména:



Jaký přínos pro tebe měla tato exkurze?

3.3.1.4 Realizace exkurze Údolím Ohře

Exkurze byla ověřena v praxi dne 22. června 2018 se žáky ze ZŠ Nové Sedlo za doprovodu paní učitelky Marcely Procházkové, která učí na ZŠ Nové Sedlo přírodopis, a asistentky pedagoga. Vycházky se zúčastnili žáci sedmé třídy v počtu 21 dětí. Součástí příprav na exkurzi bylo seznámení žáků s exkurzí, s její délkou, charakterem, s nezbytnými pomůckami apod., které provedla paní učitelka ještě ve škole na základě mých instrukcí. Na začátku exkurze jsem se žákům představila a poučila je o chování na exkurzi, o chování v chráněném území a o bezpečnosti. Poté jsem žáky rozdělila do pěti skupin a rozdala jim pracovní listy, které ve skupinách společně vyplňovali. Dále jsem žáky vyzvala, aby při přesunu od jedné zastávky ke druhé neustále aktivně pozorovali okolí a aby se ozvali kdykoliv, kdy jim bude v terénu něco nejasné. První zastavení se odehrálo na rozcestí na začátku modré turistické trasy a zabývalo se chráněnými územími, obzvláště CHKO Slavkovský les, na jejímž rozhraní jsme se nacházeli. Vykládala jsem o obecných informacích vztahujících se k CHKO Slavkovský les, o problematice jejího vyhlášení mezi ochranáři přírody a těžaři i o významných maloplošných chráněných územích této chráněné krajinné oblasti, které se vyskytují na Loketsku. Zmínila jsem rovněž, že tato oblast patří mimo jiné k evropsky významné lokalitě s názvem Kaňon Ohře. Dále jsem odpovídala na dotazy žáků. Další zastavení proběhlo u loketských památných stromů, jimiž jsou dva břečťany popínavé, které porůstají skalní stěnu. Žáci si nejprve břečťany prohlédli a snažili se zodpovědět otázky v pracovním listě. Poté jsem žákům vysvětlila, z jakého důvodu se tyto břečťany staly památnými stromy a zmínila jsem se i o dalších skutečnostech, které se váží k této popínavé rostlině. Pak už jsme se blížili k lužnímu lesu, kde děti pomocí klíče určovaly typické dřeviny a keře tohoto biotopu. Na ukázkou jarního bylinného aspektu bylo v červnu už příliš pozdě, tak si žáci typické rostliny brzkého jara určili alespoň v „poznávačce“ v pracovním listě. Snůšky obojživelníků jsme také nenašli. U bývalé štolky Vildenavy jsme uskutečnili naše další zastavení, jenž se vztahovalo k invazním rostlinám. Seznámila jsem žáky s historií i současností invazních rostlin na tomto území, o nebezpečí, které představují pro jiné rostliny i přírodu obecně a o způsobech jejich likvidace. U břehu řeky Ohře jsme si prohlíželi husté porosty dvou známých invazních rostlin – netýkavky žláznaté a křídlatky. Žáky toto téma velmi zaujalo, a proto následovala diskuze nad problematikou invazních rostlin. Poslední zastavení, jež se týkalo řeky Ohře, se odehrálo u pramene Horčička. Upozornila jsem žáky na typické říční údolí ve tvaru písmene „V“. Žáci

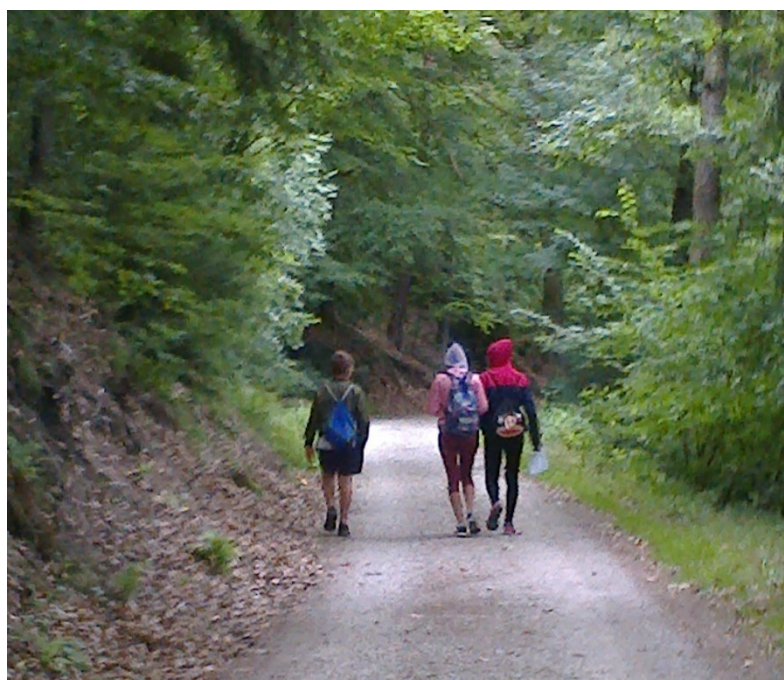
si poté vyznačovali ve slepé mapě v pracovních listech informace vztahující se k této řece. Dále jsem žákům objasnila, jak se určuje pravý a levý břeh řeky podle směru toku, zmínila jsem se rovněž o některých chráněných územích, která se vztahují k Ohři a v neposlední řadě jsme si řekli, jaké druhy ryb jsou pro Ohři typické. Ve zbylém čase děti dokončovaly pracovní listy, které jsme si vzápětí zkontrolovali. Poslední otázka v pracovním listě si kladla za cíl zjistit, jaký přínos měla exkurze pro žáky. Pracovní listy jsem si vybrala. Po přečtení názorů na průběh exkurze jsem se přesvědčila, že exkurze se žákům líbila a byla pro ně přínosná. Zde je výběr názorů žáků na exkurzi: *„Exkurze byla pěkná, konečně jsme se učili venku“*, *„Učit se v přírodě je dobrý nápad, moc mě to bavilo“*, *„Neměl jsem tušení, že v Lokti je příroda, která ukrývá tolik zajímavostí“*.

Po celou dobu exkurze nás doprovázelo příjemné počasí. Dětem bylo dovoleno si přírodní fenomény fotit.

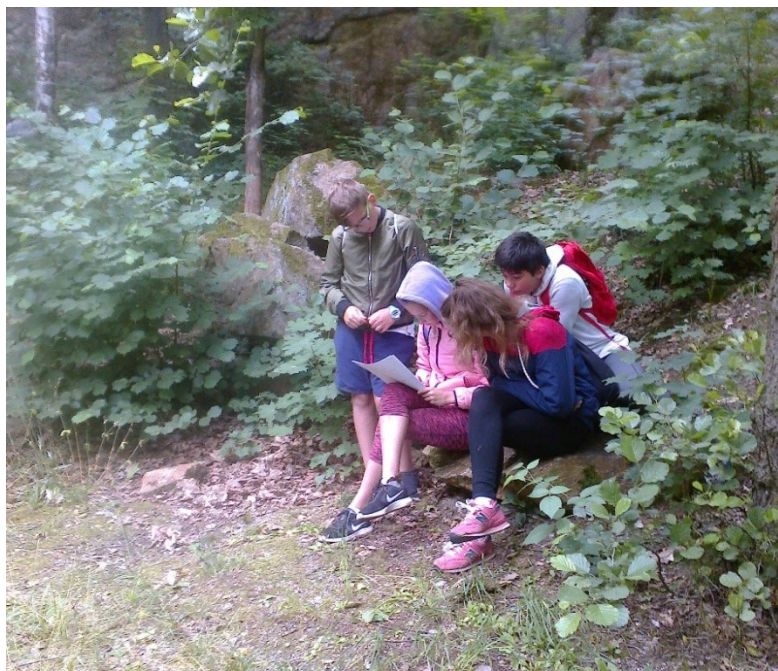
3.3.1.5 Fotodokumentace



Obr. 7 Prohlídka loketských památných břechťanů (foto: Marcela Kupková)



Obr. 8 Cesta lužním lesem (foto: Marcela Kupková)



Obr. 9 Vyplňování pracovních listů (foto: Marcela Kupková)



Obr. 10 Husté porosty invazní rostliny netýkavky žláznaté v údolí Ohře (foto: Marcela Kupková)

3.3.2 Exkurze Na Kozích hřbetech

3.3.2.1 Popis exkurze

Tab. 3 Popis exkurze Na Kozích hřbetech

Název exkurze:	Na Kozích hřbetech
Lokalita:	Kozí hřbety, exkurze prochází zčásti na území EVL Kaňon Ohře a CHKO Slavkovský les na Loketsku
Cíle exkurze:	<ul style="list-style-type: none">• žáci vysvětlí problematiku smrkových monokultur v nižších polohách a objasní jejich škodlivý vliv pro ekosystém lesa;• žáci vyjmenují běžné druhy ptactva na Loketsku;• žáci vysvětlí pojem přirozený listnatý a smíšený les• žáci popíší geologické podloží Lokte a okolí, diskutují o maloplošných chráněných územích – NPP Svatošské skály a PP Moučné pytle a o důvodech jejich vyhlášení;• žáci určí běžné i vzácné druhy rostlin vyskytující se na Loketsku; naučí se určovat rostliny podle klíče;• žáci popíší životní projevy sov a vyjmenují sovy hnízdící na Loketsku;• žáci definují stélkaté organismy (stavba těla, životní cyklus, ekologie);
Věková skupina:	2. stupeň ZŠ (6.-9. třída), nižší stupeň gymnázia (ideálně 9. ročník)
Délka trasy:	16 km
Časová náročnost:	6-8 hodin (bez dopravy na místo)
Doprava:	poblíž exkurzní trasy se nachází autobusová zastávka (80 m) i vlakové nádraží (700 m)
Pomůcky, vybavení:	vhodné oblečení a obuv do terénu, psací potřeby, klíč k určování dřevin a rostlin, atlas rostlin, lupa, popř. dalekohled

1. zastavení: Smrkové monokultury – žáci budou seznámeni s problematikou smrkových monokultur a s hrozbami, které představují pro ekosystém lesa; žáci budou určovat různé druhy jehličnanů.

2. zastavení: Ptactvo – učitel žáky seznámí s běžnými druhy ptactva na Loketsku, žáci budou sledovat opeřence v okolí trasy a snažit se určit o jaký druh se jedná.

3. zastavení: Přírozené listnaté a smíšené lesy – žáci získají poznatky o přírodních lesích, snaží se určit co nejvíce druhů listnatých dřevin (může jim pomoci klíč k určování dřevin).

4. zastavení: Geologie Loketska – pomocí výkladu žáci získají povědomí o geologické minulosti Loketska, určí jednotlivé minerály vytvářející žulu, prohlédnou si dvě chráněná území na Loketsku – NPP Svatošské skály a PP Moučné pytle, pokusí se najít typické vyrostlice draselného živce tzv. karlovarská dvojčata.

5. zastavení: Rostliny – žáci určí pomocí určovacího klíče co nejvíce bylin Loketska, na konkrétních přírodních poznej rozdíl mezi jednoděložnou a dvouděložnou rostlinou, seznámí se s běžnými i chráněnými rostlinami na Loketsku.

6. zastavení: Sovy – pomocí výkladu budou žáci obeznámeni se sovami hnízdícími na Loketsku.

7. zastavení: Mechy a lišejníky – žáci si prohlédnou stélkaté organismy a na základě prostředí, ve kterém žijí, vyvodí jejich životní podmínky.



Obr. 11 Mapa exkurze „Na Kozích hřbetech“ (www.mapy.cz)

3.3.2.2 Charakteristika exkurze

Exkurze Na Kozích hřbetech je náročná jak fyzicky, tak časově, protože měří cca 16 km a vede víceméně kopcovitým terénem. Kopíruje de facto zastavení navržené, byť stále nezrealizované naučné stezky *Loketský okruh*, kterou jsem naplánovala v mé bakalářské práci (viz Kupková, 2016). Jedná se o komplexní polytematickou přírodovědnou exkurzi. Výchozím bodem je prostranství v okolí bývalé loketské porcelánky. Následuje pozvolné stoupání lesem, zčásti po žluté turistické trase, až k mýtině, kde v minulosti stávala hájovna Zdemyšl. Na rozcestí se vydáme po schůdné lesní cestě až dojdeme k jedinému exempláři exotického stromu vyskytujícího se na Loketsku – douglasce tisolisté. Na tomto místě proběhne první zastavení exkurze zaměřené na smrkové monokultury a hospodářské lesy. Dále se napojíme na starou málo udržovanou lesní stezku nazývanou Lovecká stezka. Po ní se dostaneme až k vyhlídce, která nabízí jedinečný pohled do údolí Ohře, na protilehlý vrch Kovářku a na Krušné hory. Zde bude druhé zastavení exkurze, zaměřené na ptactvo Loketska. Následuje opět cesta Loveckou stezkou, která začíná po chvíli pozvolně klesat až se napojí na asfaltovou cestu, jež vede do údolí Ohře k NPP Svatošské skály. V těchto místech se výrazně mění biotop lesa ve prospěch bučin. Zahájíme zde proto třetí zastavení exkurze týkající se přirozených lesů. Na území NPP Svatošské skály je další zastavení, jež pojednává o geologii Loketska se zaměřením na zdejší chráněná území – Svatošské skály a Moučné pytle. Od Svatošských skal se vydáme prudkým stoupáním po žluté turistické trase směrem k hájovně Bor a zde se napojíme na zelenou turistickou trasu, která nás dovede až k Jelenímu vrchu k přírodní památce Moučné pytle. Zde pokračujeme výkladem o geologických zvláštностech Lokte, konkrétně zmíníme zajímavosti o těchto podivuhodných skalních útvech. V chráněném území je i impozantní vyhlídka do kraje – můžeme vidět údolí řeky Teplé a na obzoru se vypínající Doupovské hory. Poté se vydáme dále po zelené turistické trase, míjíme dřevěný kříž stojící u cesty. Po 500 m odbočíme ze zelené turistické trasy směrem do Lokte. V tomto úseku trasy se můžeme zaměřit na rostliny, především na určování rostlin pomocí klíče. Následně zahájíme výklad o sovách. Pak pokračujeme po asfaltové cestě až dorazíme ke žluté turistické trase. Zde zahájíme poslední zastavení exkurze, které je zaměřeno na mechy a lišejníky. Dále pokračujeme výrazným klesáním po lesní cestě doprovázeném už zmíněnou žlutou turistickou trasou, která nás zavede zpět do Lokte na výchozí místo exkurze k bývalé loketské porcelánce, kde tato exkurze končí.

3.3.2.3 Ukázka pracovních listů

Exkurze „Na Kozích hřbetech“

1. Co je to smrková monokultura?

.....

.....

2. Proč lidé vysazují v nižších polohách právě smrky?

.....

.....

3. V tajence křížovky je rodové jméno vzácného jehličnanu, který roste převážně v podhorských a horských oblastech. Na Loketsku i jinde se dochoval už jen v malých zbytcích. Na vině je zejména znečištění ovzduší a změna klimatu.

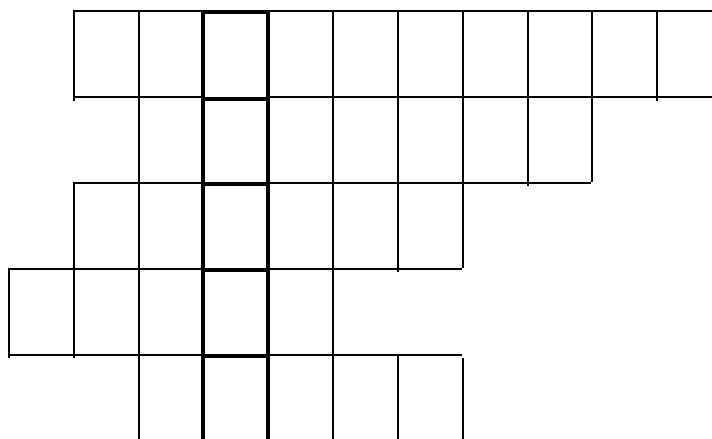
1. Druhové jméno borovice, která je v českých lesích nepůvodní (ve svazečku má jehlice po pěti).

2. Jaký tvar mají listy jehličnanů?

3. Rodové jméno jehličnanu, který na zimu opadává.

4. Jak se lidově nazývá pryskyřičný výměšek, který produkují jehličnany?

5. Druhové jméno nejběžnější borovice, která je u nás původní.



Tajenka: bělokorá (latinsky: *Abies alba*)

4. Jehličnaté stromy produkují lepkavou pryskyřici, která proudí ve dřevní hmotě v pryskyřičných kanálcích. Zkamenělá pryskyřice se nazývá jantar. Napiš, k čemu slouží jehličnatým stromům pryskyřice?

.....

.....

5. Proč není vhodné vysazovat smrkové monokultury v nižších polohách?

- a) Z estetických důvodů, žádný jiný důvod to nemá
- b) Jsou náchylné k erozi, mají mělké kořeny, snáze podléhají přírodním živlům a škůdcům
- c) Vysazování smrkových monokultur v nižších polohách je zcela v pořádku

6. Napiš k odpovídajícím obrázkům rodová i druhová jména nejznámějších jehličnanů:



7. Na Loketsku se nachází ještě jeden exemplář cizokrajného jehličnatého stromu. Tento strom pochází ze Severní Ameriky. Roste podél této cesty a svým habitem (vnějším vzhledem) se od okolních stromů odlišuje. Pomocí atlasu rostlin doplň do tabulky základní informace o tomto stromu (prohlédni si jeho typické šišky).

Oddělení	
Třída	
Řád	
Čeleď	
Rod	
Druh	Douglaska tisolistá
Výška	
Jehlice	
Šišky	
Poznámky	

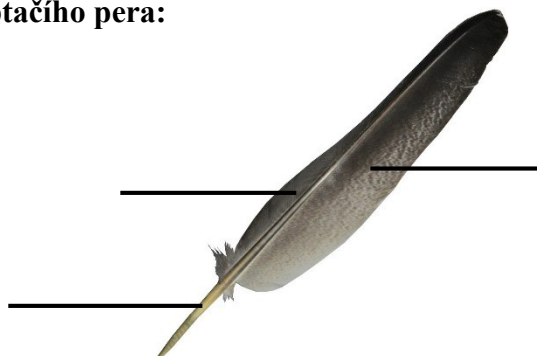
1. Dopln chybějící slova:

Tělo ptáků je kryté..... Přední končetiny jsou přeměněny v Čelisti jsou přeměněny v rohovitý útvar – Ptáci mají kosti vyplněné, což napomáhá při letu. Plíce jsou opatřeny, které pomáhají v dýchání při letu. Kloaka je společný vývod, soustavy. Mláďata se líhnou z, která mají skořápku.

2. V CHKO Slavkovský les se v minulosti hojně vyskytovali ptáci z řádu hrabavých – tetřev hlušec a tetřev obecný. V současné době začaly populace těchto ptáků prudce klesat. Zkus se zamyslet a napiš, proč tomu tak je.

.....
.....

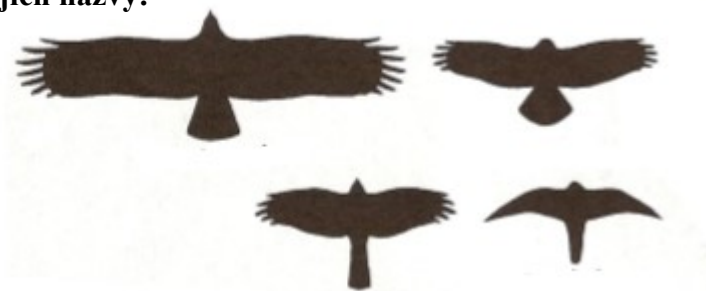
3. Popiš stavbu ptačího pera:



4. Spousta ptáků odlétá na zimu do teplých krajů. Podle čeho se orientují na svých dlouhých cestách?

.....
.....

5. V přírodě vidíme často dravce kroužící na obloze. Pokus se spojit jednotlivé siluety dravců s jejich názvy:



káně lesní

jestřáb lesní

orel skalní

poštolka obecná

6. Podle obrázků poznaj opeřence, kteří se vyskytují na Loketsku a napiš k nim odpovídající řád (v rámečku je nápověda).



Název:.....

Řád:.....



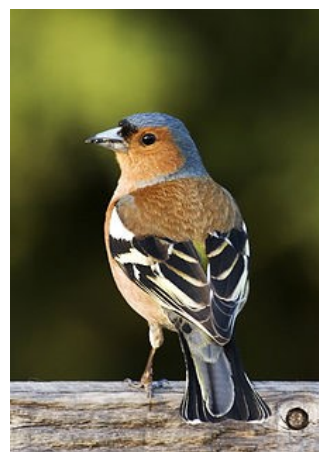
Název:.....

Řád:.....



Název:.....

Řád:.....



Název:.....

Řád:.....

datel černý, holub hřivnáč, pěnkava obecná, křivka obecná; pěvci, šplhavci, pěvci, měkkozobí

7. Všichni víme, že ptáci létají. Avšak zdaleka ne všichni ptáci umí létat. Napiš příklady ptáků, kteří létat neumějí.

.....

1. Proč říkáme listnatým a smíšeným lesům lesy přirozené?

.....

.....

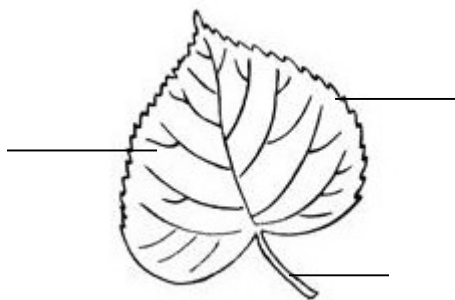
.....

2. Rozhlédni se kolem a napiš o jaký typ přirozeného lesa se podle převažující dřeviny jedná?

Převažující dřevina:

Typ přirozeného lesa:

3. Popiš morfologii (vnější stavbu) listu:



4. Rozhodni, zda je tvrzení o přirozených lesích pravdivé či nikoliv:

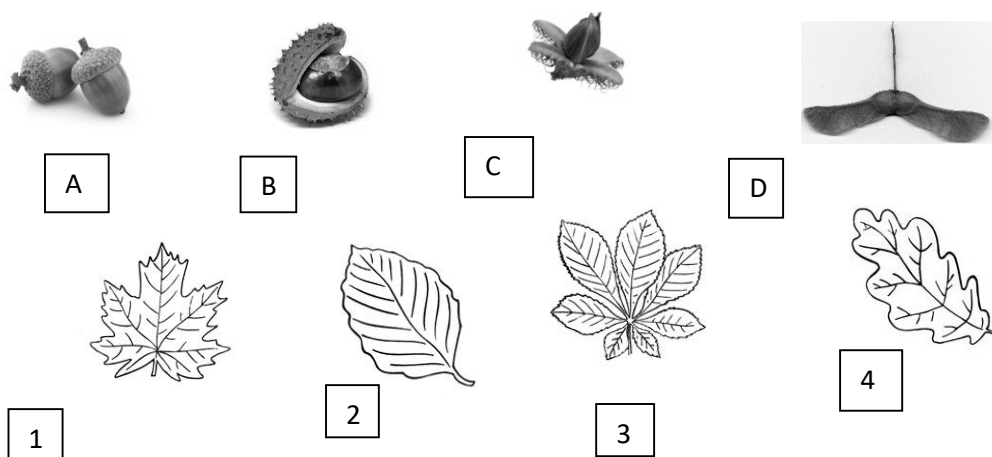
Doubravy jsou přirozené lesy s převahou buku lesního	ANO	NE
Smrčiny jsou charakteristické pro horské oblasti	ANO	NE
Lužní lesy se nacházejí hlavně v okolí vodních toků	ANO	NE
Bučiny najdeme zejména v nížinách	ANO	NE

5. Zakroužkuj, jaká zvířata se živí plody listnatých stromů (žaludy, bukvicemi, kaštany) i jinými částmi rostlin?

jelen lesní, daněk evropský, liška obecná, srnec obecný, kuna lesní,

a) Jak souhrnně nazýváme tyto živočichy?

6. a) Poznej na základě obrázků dřeviny a napiš do tabulky jejich rodové a druhové jméno a k nim přiřaď odpovídající list (číslo) a plod (písmeno).



dřevina	list	plod

b) Najdi a prohlédni si dané dřeviny v tomto lese.

7. Který z listů patří dubu letnímu a který dubu zimnímu?



8. Podle charakteristiky urči dřevinu:

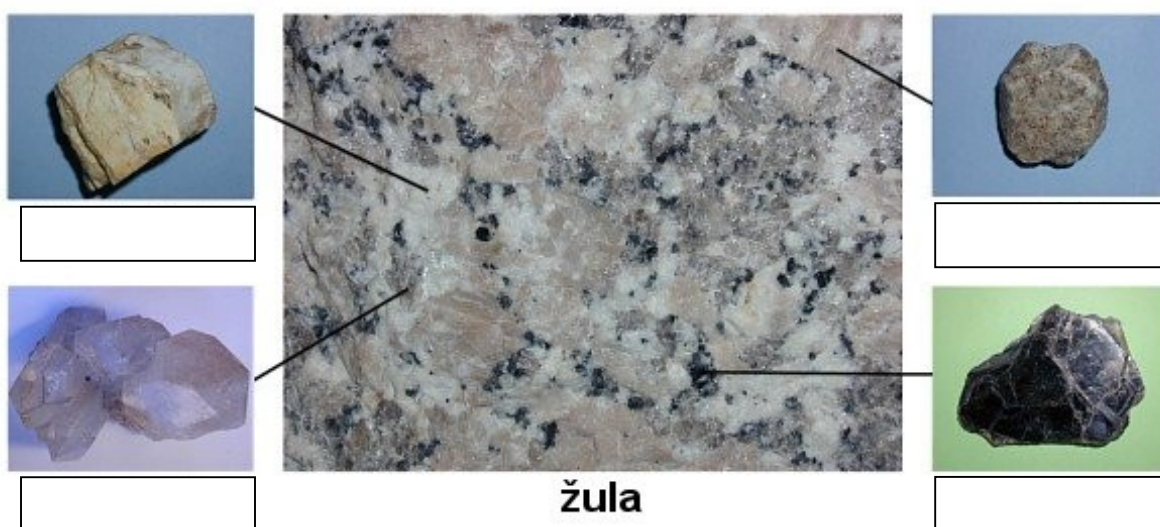
Tento listnatý strom je u nás nepůvodní, jeho původním domovem je Severní Amerika. Poslední dobou se začíná nekontrolovatelně šířit, i na Loketsku se vyskytuje v hojném počtu. Jeho druhový název je odvozen od charakteristického zbarvení listů na podzim.

Název dřeviny:

1. Jaký je rozdíl mezi horninou a minerálem?

.....
.....

2. a) Zdejší území budují tzv. horské žuly náležející do karlovarského plutonu. Na obrázku jsou vyznačeny minerály, které vytváří žulu. Napiš k odpovídajícímu minerálu jeho název.



b) prohlédni si v terénu žulu zblízka (např. Svatošské skály, Moučné pytle) a porovnej s obrázkem

3. Žula, která se vyskytuje na Loketsku je typická přítomností velkých vyrostlic draselného živce, které často vytváří dvojčatné srůsty (na obrázku). Jak se tyto srůsty nazývají?

- a) Loketská dvojčata
- b) Slavkovská dvojčata
- c) Karlovarská dvojčata



Pozn.: Žuly snadno zvětrávají, proto můžeš vyrostlice najít takřka kdekoli v okolí Lokte

4. Zvětráváním živců vznikají ložiska horniny, která se používá na výrobu světoznámého karlovarského porcelánu. Jak se hornina nazývá?

a) jílovec

b) kaolín

c) vápenec

5. Doplň:

Žula se podle vzniku řadí mezi horniny. Skalní město Svatošské skály vzniklo činností řeky Skalní věže Moučné pytle vznikly zvětráváním horniny, jehož výsledkem jsou pozoruhodné skalní útvary, které odborně nazýváme Vzhledem k jedinečnosti geologických útvarů byly Moučné pytle v roce 1997 vyhlášeny jako

6. Napiš, jaké znáš vnější činitele, které se podílejí na zvětrávání horniny.

.....
.....

7. Při pohledu z vyhlídky v PP Moučné pytle vidíme v dálce pohoří, které vzniklo vulkanickou (sopečnou) činností ve třetihorách. Jaký je název tohoto pohoří?

.....

8. Spoj jednotlivé horniny s původem jejich vzniku:

mramor

pískovec

vápenec

čedič

jílovec

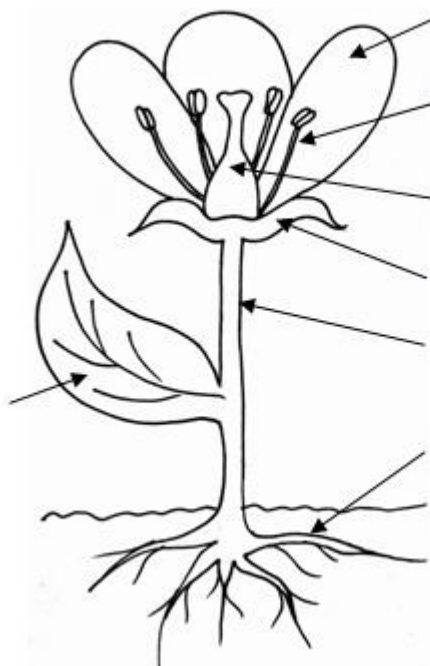
rula

vyvřelé horniny

usazené horniny

přeměněné horniny

1. Vyznač na obrázku následující části rostlin: kořen, stonek, list, korunní lístky, kalich, tyčinky, pestíky



2. Na Loketsku se vyskytuje např. rostlina lilie zlatohlavá, která patří do třídy jednoděložných rostlin nebo náprstník červený, který patří do třídy dvouděložných rostlin. Napiš do rámečku několik hlavních rozdílů mezi jednoděložnými a dvouděložnými rostlinami.

Jednoděložné	Dvouděložné

3. Po celou trasu exkurze vás doprovází husté porosty nízkých keřů, které patří rostlině s modrými až modrofialovými bobulemi, jež slouží jako potrava některým živočichům i člověku. Jak se nazývá tato rostlina?

.....

4. a) Na Loketsku se vyskytuje převážně kyselá půda chudá na živiny, proto zde roste velké množství acidofytů, což jsou rostliny, které vyžadují nebo snášejí kyselé půdy. Na obrázku jsou vyznačeny nejčastější acidofyty vyskytující se na Loketsku. Napiš do rámečků jejich rodová a druhová jména.







b) Pokus se tyto rostliny najít.

5. Spoj rostliny vyskytující se v tomto lese s odpovídající charakteristikou:

Lilie zlatohlavá

rostlina s výraznými žlutými květy, které mají léčivé účinky

Vraní oko čtyřlísté

rostlina s nachovými květy uspořádanými v hroznu, listy jsou jedovaté

Divizna velkokvětá

řídce se vyskytující zákonem chráněná rostlina

Náprstník červený

rostlina s prudce jedovatými černými bobulemi

1. Škrtni nesprávné tvrzení:

Sovy jsou DENNÍ – NOČNÍ ptáci. Jejich hlava je POHYBLIVÁ – NEPOHYBLIVÁ a oči směřují DOPŘEDU – DO BOKU. Mají DOBRÝ – ŠPATNÝ zrak a výborný sluch. Sovy létají velmi HLUČNĚ – TIŠE. Jejich zobák je ZAHNUTÝ – ROVNÝ.

2. Zakroužkuj, na čem si z nabízených možností sovy rády pochutnají:

hraboš polní bukvice kaštany myšice lesní rejsek obecný ořechy
krtek obecný žaludy chrobák lesní semena šišek bobule

3. Co jsou to tzv. vývržky?

.....
.....

4. Na základě popisu poznej sovu:

a) Jedná se o naši největší sovu. Nápadná jsou zejména její pěřová „ouška“ a velké oranžové oči. Měří okolo 70 cm. Má žlutohnědé peří s tmavohnědými skvrnami. Hnízdí i na Loketsku a je zákonem chráněná.

Rodové a druhové jméno: (latinsky: *Bubo bubo*)

b) Tato sova je pro změnu naší nejmenší sovou. Charakteristické jsou pro ni žluté oči a krátký bílý nadočnicový proužek. S oblibou vysedává na špičkách korun smrků, kde pocukává ocasem a ozývá se jednoduchým pískáním „pjik“.

Rodové a druhové jméno: (latinsky: *Glaucidium passerinum*)

5. Znáš nějaké další sovy, které hnízdí na Loketsku nebo v CHKO Slavkovský les?

.....
.....

1. Pozorně si prohlédni mechové polštáře a pokus se napsat, jaké podmínky potřebují mechorosty k životu.

.....
.....

2. Načrtni do rámečku mechovou rostlinku a popiš její jednotlivé části.



3. Vyber správná tvrzení:

Mechy jsou přirozenou zásobárnou vody v přírodě	ANO	NE
Mechorosty mají cévní svazky	ANO	NE
Mechy se rozmnožují výtrusy	ANO	NE
Tělo mechorostů se nazývá stélka	ANO	NE

3. Na Loketsku jsou hojně rozšířeny tři druhy mechorostů. Napiš jejich rodová a druhová jména.

a)

b)

c)

4. Lišejníky jsou organismy, které jsou tvořeny mutualistickým (vzájemně prospěšným) soužitím dvou organismů. Kterých?

.....

5. Napiš, proč se lišejníkům také někdy říká „průkopníci života“

.....

.....

6. Na Loketsku můžeme často vidět na borkách stromů, pařezech či spadlých větvích dva lišejníky, které jsou zobrazené na obrázku. Napiš k nim jejich rodové a druhové jméno a rozhodni jaký typ stélky mají (v tabulce je nápověda).



Lišejník	Typ stélky
Terčovka bublinatá	
Dutohlávka sobí	

7. Druhový název dutohlávky sobí je odvozen od jedné zajímavé skutečnosti. Jaké?

.....

8. Některé druhy lišejníků slouží jako ukazatelé čistoty ovzduší. Jakým slovem obecně označujeme organismus s takovou schopností?

- a) biollikvidátor
- b) bioorganismus
- c) bioindikátor

Jaký přínos pro tebe měla tato exkurze?

3.3.2.4 Realizace exkurze „Na Kozích hřbetech“

Exkurze byla zrealizovaná v praxi dne 27. 9. 2019 s žáky 9. ročníku ZŠ Nové Sedlo a s jejich panem učitelem přírodopisu Bc. Jiřím Machulkou. Exkurze se zúčastnilo 15 dětí. Součástí příprav na exkurzi bylo seznámení žáků s exkurzí, s její délkou, charakterem, nezbytnými pomůckami apod., které provedl pan učitel ještě ve škole na základě mých instrukcí. Z Nového Sedla do Lokte se žáci s panem učitelem dopravili autobusem. Sraz jsme měli v 8:00 před bývalou loketskou porcelánkou, kde byl začátek exkurze. Hned na úvod jsem se žákům představila a poučila je o bezpečnosti a o správném chování v chráněném území, neboť celá trasa exkurze vede na území CHKO Slavkovský les. Následně jsem žákům rozdala pracovní listy a řekla několik doporučení k jejich vyplňování. Poté jsem žáky rozdělila do čtyř skupin. Žáci byli vyzváni k důkladnému pozorování okolního prostředí. Na to jsem zahájila exkurzi výkladem o kulturně-historických zajímavostech, které se váží k loketské porcelánce i k městu Lokti. Pak jsme se vydali pozvolným stoupáním po zpevněné lesní cestě až k zaniklé hájovně Zdemyšl. Odtud jsme se na rozcestí vydali po staré lesní stezce nazývané Lovecká stezka, která nás zavedla k prvnímu zastavení exkurze, jež se odehrálo u jediného exempláře douglasky tisolisté vyskytujícího se na Loketsku. Pomocí dialogické výuky jsme se žáky diskutovali o problematice smrkových monokultur v nižších polohách a o významu hospodářského lesa. Dále žáci vyplňovali „poznávačku“ jehličnatých stromů v pracovních listech a následně hledali a určovali konkrétní jehličnany přímo v terénu. Žáci okamžitě postřehli, že se poblíž nachází strom, který se svou výškou i habitem výrazně odlišuje od okolních jehličnatých stromů. Ode mě se dozvěděli, že se jedná o douglasku tisolistou. Do tabulky v pracovních listech žáci doplnili o tomto jehličnanu informace pomocí atlasu rostlin. Poté jsme šli dále po Lovecké cestě směrem k vyhlídce. Tam jsme měli druhé zastavení, které se soustřeďovalo na ptactvo Loketska. Pak jsme pokračovali opět po Lovecké stezce, která v těchto místech prochází rozsáhlým bukovým lesem. V bučině jsem proto zahájila třetí zastavení, které pojednává o přirozených lesích. Při přesunu do údolí Ohře žáci určovali všechny listnaté stromy přimíšené v bučině. V údolí Ohře, kde se nachází působivé skalní město vyhlášené jako NPP Svatošské skály, proběhlo další zastavení exkurze. Toto zastavení bylo zaměřené převážně na geologii Loketska a na geologický vznik těchto skalních útvarů. Žáci byli seznámeni také s významným geologickým fenoménem a sice s tzv. karlovarskými dvojčaty – dvojčatnými srůsty draselného živce v loketské žule, která buduje skalní město. Poté jsme

si dopřáli občerstvení v místní restauraci. Následně nás čekalo náročné stoupání po svahu směrem k hájovně Bor a poté napojení na zelenou turistickou trasu, která směřuje k Jelenímu vrchu k PP Moučné pytle. V tomto chráněném území jsme si prohlíželi mrazové sruby s výstižným názvem. Určili jsme si přírodní objekty, na které lze dohlédnout z vyhlídky (např. Doupovské hory). Pak už jsme se vydali dál po zelené turistické trase. Zhruba uprostřed trasy jsem zahájila výklad o krytosemenných rostlinách. Vzhledem k tomu, že v době konání exkurze byl začátek podzimu, rostliny povětšinou již ukončily svá vegetační období. Prohlíželi jsme si tedy alespoň rozsáhlé všudypřítomné porosty brusnice borůvky. Dále jsem žákům názorně ukázala, jak pracovat s klíčem k určování rostlin. Poté jsme se vydali po cestě směrem do Lokte, přičemž zbývala poslední dvě zastavení. Nejprve jsem se žáků ptala na obecné informace o sovách a jejich životních projevech. Poté jsem žákům řekla o sovách hnízdících na Loketsku. Poslední zastavení se odehrálo na cestě těsně před Loktem. Bylo zaměřeno na stélkaté organismy. Lišejníky si žáci prohlíželi na borkách stromů a na spadlých větvích. Jednotlivé mechové rostlinky si žáci mohli utrhnout a ve skupinách do pracovních listů namalovat stavbu jejich těla, kterou následně popsali. Poté jsme si určili všechny nalezené druhy stélkatých organismů a diskutovali o významu těchto organismů v přírodě. Pak už jsme scházeli z kopce a blížili se k loketské porcelánce, kde byl cíl naší okružní trasy exkurze. Společně jsme si zkontrolovali pracovní listy. Děti napsaly do pracovních listů své názory na exkurzi. Zde je citace některých názorů: „*Příjemný výlet, Loket je krásný.*“, „*Exkurze byla fajn, akorát docela náročná.*“, „*Až na ty kopce to bylo v pohodě*“, „*Exkurze byla hezky připravená, hodně jsem se toho dozvěděla. Určitě se sem ještě jednou podívám.*“

Z reakcí žáků lze usuzovat, že exkurze byla vydařená a didakticky přínosná, jen pro některé žáky trochu náročná.

3.3.2.5 Fotodokumentace



Obr. 12 V bučině (foto: Marcela Kupková)



Obr. 13 Vyplňování pracovních listů v přístřešku na rozcestí (foto: Marcela Kupková)



Obr. 14 Určování stélkatých organismů (foto: Marcela Kupková)



Obr. 15 Cesta lesem směrem do údolí Ohře (foto: Marcela Kupková)

3.3.3 Exkurze Rašeliniště Nadlesí

3.3.3.1 Popis exkurze

Tab. 4 Popis exkurze Rašeliniště Nadlesí

Název exkurze:	Rašeliniště Nadlesí
Lokalita:	exkurze prochází na území EVL Nadlesí a CHKO Slavkovský les na Loketsku
Cíle exkurze:	<ul style="list-style-type: none">• žáci popíší ekosystém rašeliniště;• žáci uvedou příklady masožravých rostlin;• žáci charakterizují třídu obojživelníků a jejich životní cyklus;• žáci vyjmenují běžné i vzácné druhy rostlin vyskytující se na rašeliništi
Věková skupina:	2. stupeň ZŠ (6.-9. třída), nižší stupeň gymnázia
Délka trasy:	2 km
Časová náročnost:	1 hodina (bez dopravy na místo)
Doprava:	poblíž se nachází autobusová zastávka, pěšky
Pomůcky, vybavení:	vhodné oblečení a obuv do terénu, psací potřeby, klíč k určování dřevin a rostlin, atlas rostlin, lupa

1. zastavení: Ekosystém rašeliniště – žáci se seznámí s ekosystémem rašeliniště a s původem jeho vzniku.

2. zastavení: „Masožravé“ rostliny – žáci budou obeznámeni s životními projevy „masožravých“ rostlin a budou je pozorovat v jejich přirozeném prostředí.

3. zastavení: Obojživelníci – žáci se pomocí výkladu učitele dozví obecné informace o obojživelnících, o jejich životním cyklu, významu v přírodě a důvodu ohrožení.

4. zastavení: Rostliny rašelinišť – žáci se seznámí s typickými i vzácnými rostlinami rašelinišť, budou je určovat pomocí klíče a atlasu rostlin.



Obr. 16 Mapa exkurze Nadlesí (www.mapy.cz)

3.3.3.2 Charakteristika exkurze

Na tuto exkurzi se lze dopravit dvojím způsobem: můžeme s žáky dojít do Nadlesí pěšky z Lokte, který je od cílové lokality vzdálen cca 4,5 km, nebo se dopravit k rašeliništi autobusem. Exkurze začíná poblíž osady Nadlesí a není nijak náročná. Zabývá se především tématy, jež jsou obecně spjaté s rašeliništi. Na zamokřených místech s převládající borovicí lesní (*Pinus sylvestris*) zahájíme první zastavení, jež se týká ekosystému rašeliniště. Můžeme zde pozorovat typické mechy rašeliníky (*Sphagnum*). Poblíž místa, kde není příliš velké zastoupení dřevin, bude druhé zastavení exkurze zaměřené na „masožravé“ rostliny. Právě v těchto místech totiž roste známá „masožravá“ rostlina rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*), kterou žáci mohou pozorovat v jejím přirozeném prostředí. Dále se vydáme k otevřeným, méně zamokřeným místům, kde se vyskytuje populace vzácné rostliny kosatce sibiřského (*Iris sibirica*) a různých orchidejí. Ve zbylém čase žákům přiblížíme ohroženou skupinu živočichů – obojživelníky.

3.3.3.3 Ukázka pracovních listů

Exkurze „Rašeliniště Nadlesí“

1. Jak vznikají rašeliniště?

.....

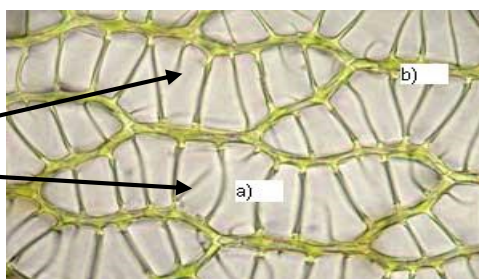
.....

2. a) Rašeliniště jsou typická výskytem jednoho druhu mechu (na obrázku). Jaký je jeho název?



.....

b) Tento mech má dvojí typ buněk. Zamysli se a napiš do rámečku, k čemu slouží buňky, na které míří šipky (souvisí to s jeho biotopem).



3. Na rašeliništi Nadlesí se vyskytuje řád bezobratlých živočichů, z něhož dva druhy, které se zde vyskytují, jsou zařazeny do Červeného seznamu ohrožených živočichů. V tajence křížovky je název tohoto řádu hmyzu.

1. Jak se nazývá rozmnožovací orgán krytosemenných rostlin?

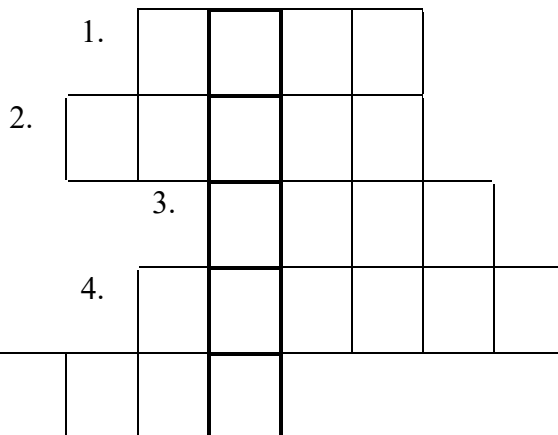
2. Jak se nazývají vyschlá stébla obilí?

3. Jaká hornina vyvřelého původu buduje oblast Loketska?

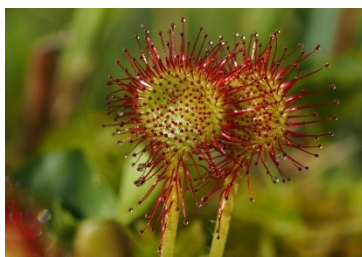
4. Na rašeliništi Nadlesí se vyskytuje druh mlže, který patří k největším měkkýšům ČR. Jeho rodové jméno zní: rybničná.

5. Jak nazýváme plody javoru? (množné číslo)

Tajenka zní:



4. Spoj jednotlivé pasti „masožravých“ rostlin s jejich zástupci:



rosnatka, láčkovka, bublinatka

5. a) Jaké dvě „masožravé“ rostliny se vyskytují v prostředí rašeliniště Nadlesí?

.....

.....

b) Zkus tyto rostliny najít.

6. Vyber správné tvrzení:

- „Masožravý“ způsob obživy se vyvinul z důvodu nedostatku důležitých živin v biotopech chudých na živiny jako je např. rašeliniště.
- „Masožravý“ způsob obživy se vyvinul zejména proto, že si rostliny chtěly zpestřit svůj jídelníček beztak bohatý na všechny živiny.

7. Pozoruj způsob lovu rosnatky okrouhlohlísté a popiš ho.

.....
.....
.....
.....

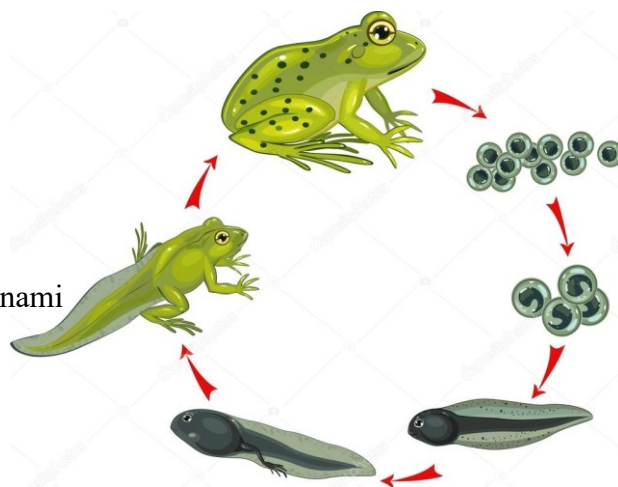
8. Na obrázku je zobrazena „masožravá“ rostlina, která je často pěstovaná v domácnostech. Jak zní její rodové a druhové jméno?

.....



1. Na obrázku je zobrazen životní cyklus žáby. Napiš čísla k odpovídajícímu stádiu:

1. Pulec (larva)
2. Dospělá žába
3. Vajíčka
4. Pulec s vyvíjejícími se zadními končetinami
5. Embrya
6. Nedospělá žába



2. Obojživelníky dělíme na dvě velké skupiny: ocasatí a bezocasí. Roztříd' uvedené zástupce obojživelníků do správných skupin:

ropucha obecná, mlok skvrnitý, skokan zelený, rosnička zelená, čolek horský, blatnice skvrnitá, čolek obecný

ocasatí	bezocasí

3. Žáby řadíme mezi obojživelníky. Co znamená slovo obojživelník?

.....

.....

4. Vyberte správnou možnost:

Obojživelníci jsou TEPLOKREVNÍ – STUDENOKREVNÍ živočichové.

U obojživelníků převažuje VNITŘNÍ – VNĚJŠÍ oplození.

Larvy (pulci) dýchají PLÍCEMI – ŽÁBRAMI.

Rozmnožování obojživelníků JE – NENÍ vázáno na vodní prostředí.

5. Vysvětli, proč jsou obojživelníci v přírodě silně ohroženou skupinou.

.....

.....

6. Pokus se pomocí klíče k určování rostlin určit co nejvíce druhů rostlin, které se vyskytují v prostředí rašeliniště Nadlesí.

.....

.....

7. V tomto prostředí roste i vzácná rostlina kosatec sibiřský. Najdi tuto rostlinu a vyplň tabulku (s pomocí atlasu rostlin). Rozhodně rostlinu netrhej ani jinak nepoškozuj. Jedná se o silně ohrožený druh chráněný zákonem!

Kosatec sibiřský	
Třída	
Čeleď	
Barva	
Velikost	
Rozšíření	
Zajímavost	

8. Další chráněnou rostlinou, která se zde vyskytuje je prstnatec Fuchsův z čeledi vstavačovitě – orchideje (na obrázku). Tato čeleď je typická tzv. orchideoidní mykorhizou.



Co je to mykorhiza?

.....

.....

Jaké další zástupce orchidejí znáš?

.....

.....

Jaký přínos pro tebe měla tato exkurze?

3.3 Zhodnocení pracovních listů

Úkoly v pracovních listech byly navrženy tak, aby korespondovaly s daným zastavením exkurze. Vycházely buď přímo z výkladu učitele, nebo z aktivit prováděných na konkrétním zastavení v terénu. Většina žáků proto vyplňovala pracovní listy víceméně bez problémů. Drobné obtíže se vyskytly hlavně ve chvíli, kdy se úkol v pracovním listě vztahoval k učivu, které žáci ve škole ještě neprobírali a bylo jim cizí. Stejně tak měli žáci problém s poznáváním rostlin a živočichů, které nemohli vidět přímo v terénu ať už z důvodu nevyhovujícího ročního období (v případě poznávání jarního bylinného aspektu u exkurze *Údolím Ohře*, která byla realizovaná v létě či v případě určování některých druhů rostlin na exkurzi *Na Kozích hřbetech* konané na podzim) nebo z důvodu celkové nemožnosti vidět organismy na vlastní oči (např. „poznávačka“ ryb v pracovním listě k exkurzi *Údolím Ohře*). Dále otázky, jež propojovaly přírodopis se zeměpisem, zejména práce se slepou mapou, činily žákům obtíže (viz pracovní list vztahující se k řece Ohři u exkurze *Údolím Ohře*). Cvičení, která zahrnovala práci s atlasem rostlin a určovacím klíčem byla pro žáky rovněž značně problematická. Otázky, jež na žácích vyžadovaly načrtnutí a popsání nějakého organismu na tom byly obdobně. Úlohy, kde měli žáci zformulovat odpověď vlastními slovy rovněž nedopadly nejlépe. V těchto uvedených případech žáci potřebovali naší asistenci. Naopak uzavřené otázky s jednou správnou odpovědí nedělaly žákům problém. Úlohy s křížovkami žáky bavily a vyplňovali je s nadšením. Poznávání organismů na základě slovního popisu zvládli žáci na výbornou. Dobře dopadlo i určování listnatých stromů a jejich plodů. Žáci také s přehledem dokázali pojmenovat naše známé opeřence.

4. Diskuse

Nejprve bych se chtěla zaměřit na zhodnocení znalostního dotazníkového šetření s názvem *Znalosti žáků 2. stupně ZŠ o přírodních fenoménech Loketska*. Na první otázku, která byla otevřená a dotazovala se na řeku, jež protéká městem Locket, odpověděli žáci z loketské základní školy téměř se stoprocentní přesností (95,7 % správných odpovědí). Řeka Ohře je dominantním prvkem loketské krajiny, protože obtéká město Locket tak, že připomíná tvar lidského lokte podle čehož získalo město pojmenování. Zde se tedy dalo předpokládat, že správné odpovědi budou v převaze. Žáci ze ZŠ Nové Sedlo byli v této otázce méně úspěšní. Správnou odpověď napsalo 74,6 % dotazovaných. Faktem je, že Ohře neprotéká obcí Nové Sedlo, nicméně jedná se o největší řeku odvodňující celý Karlovarský kraj. Z tohoto důvodu jsem očekávala u žáků ze ZŠ Nové Sedlo vyšší procentuální úspěšnost. Druhá otázka byla již uzavřená s možností výběru a zjišťovala, zda žáci vědí, jak se jmenuje výrazné žulové skalní město vyhlášené jako národní přírodní památka. Více než 90 % žáků z obou škol zakroužkovalo správnou odpověď – NPP Svatošské skály. Na ZŠ Locket odpověděl chybně na tuto otázku pouze jeden žák. Svatošské skály jsou oblíbeným cílem turistů i horolezců. Jelikož se skalní město nachází v údolí řeky Ohře, patří rovněž k atraktivním vodáckým destinacím. Zde bylo zřejmé, že díky výše uvedeným skutečnostem a také pověsti o zkamenělém svatebním průvodu, která je lidem žijícím v okolí Lokte všeobecně známa, nebude žákům tato otázka činit potíže. Třetí otázka se týkala loketského památného stromu; správnou odpověď, totiž že se jedná o břechťany popínavé, označilo minimum loketských i novosedelských respondentů. Nutno podotknout, že tato otázka patřila k těžším, avšak minimálně u loketských žáků jsem očekávala větší úspěšnost než pouhých 36,2 %, poněvadž loketské památné dřeviny břechťany popínavé, ač nenápadně porůstají skalní stěnu, najdeme jen několik set metrů od budovy ZŠ Locket. Následující otázka byla opět otevřená a ptala se, jak se nazývá chráněná krajinná oblast procházející Loketskem. Více než polovina respondentů z Lokte odpověděla správně – CHKO Slavkovský les. Na tomto místě není překvapivé, že na ZŠ Nové Sedlo byl významný podíl žáků, kteří se zdrželi odpovědi. Obec Nové Sedlo patří převážně do hnědouhelného revíru a podle mého názoru při pohledu na zpustošenou hornickou krajinu málokdo z žáků ZŠ Nové Sedlo tuší, že nedaleko odtud se nachází chráněná krajinná oblast. Naproti tomu je třeba vyzdvihnout oněch 32,8 % novosedelských respondentů, kteří zodpověděli správně. Významný loketský fenomén, který se nazývá karlovarská dvojčata, znají žáci z obou

zkoumaných škol. Správná odpověď byla často uváděnou odpovědí. Skutečnost, že o dvojčatných srůstech draselného živce vědí žáci loketské základní školy není nikterak zarážející, ovšem překvapující je, že podobně na tom byli i žáci ze ZŠ Nové Sedlo. Evropsky významné lokality, které najdeme na Loketsku, patrně nejsou v obecném povědomí zdejších obyvatel. Většina dotázaných si myslí, že předmětem ochrany EVL Nadlesí jsou přirozené lesy s velkým podílem buku lesního, což byla chybná odpověď. Skutečným předmětem ochrany této evropsky významné lokality jsou rašeliniště a suchá vřesoviště. Domnívám se, že žáky zmátl samotný název lokality. Co se týče otázky, jež se dotazovala, zda jsou smrkové monokultury v nižších polohách původní nebo nepůvodní, vybrala většina žáků z obou základních škol opět chybnou odpověď, a sice původní. Zde bych chtěla upozornit na to, že tato otázka spadá do učiva ekologie a přihlédneme-li k tomu, že do šetření byly zapojeny všechny ročníky druhého stupně a ekologie se vyučuje až v devátém ročníku, nelze očekávat velkou úspěšnost. Další otázka souvisela s předchozí otázkou a ptala se na nejčastější dřevinu loketských lesů. Většina žáků ze ZŠ Locket i ZŠ Nové Sedlo označila chybnou odpověď buk lesní. Správnou odpověď smrk ztepilý, jenž vytváří smrkové monokulturní porosty, označilo pouze 36,2 % dotázaných ze ZŠ Locket a 29,8 % respondentů ze ZŠ Nové Sedlo. Původní dřeviny loketských lesů (smrk ztepilý, borovice lesní, buk lesní) znají respondenti z obou zkoumaných škol. Není překvapivé, že na tuto otázku odpověděla většina žáků správně, neboť se jedná o typické dřeviny našich lesů. Ostatní možnosti obsahovaly druhy dřevin, které se v naší přírodě nevyskytují v hojném počtu. Další chráněné území vyskytující se na Loketsku, PP Moučné pytle, znalo jen malé procento žáků. Očekávala jsem, že správná odpověď bude frekventovaná alespoň u žáků ze ZŠ Locket, ovšem z celkového počtu na ni odpovědělo správně jen 21,7 % dotázaných. Na druhou stranu PP Moučné pytle se nachází na Jelením vrchu v katastrálním území Údolí na odlehlém místě, z čehož lze usuzovat, že tento fenomén, který je tvořen žulovými mrazovými sruby není z tohoto důvodu obyvatelům Lokte a přilehlých oblastí příliš známý. Zato většina žáků ze ZŠ Locket (47,8 %) i ZŠ Nové Sedlo (59,7 %) ví, že evropsky významná lokalita s názvem Kaňon Ohře se nachází mezi městem Locket a Karlovými Vary. Je třeba zdůraznit, že častěji byla správná odpověď uváděna překvapivě u novosedelských žáků. Následující otázka se ptala na ohrožený druh sovy, který hnízdí na Loketsku. Zde opět respondenti z obou základních škol vybrali správnou odpověď – výr velký. Pravděpodobně je to tím, že v zadání otázky byla nápověda, totiž že se jedná o naši největší sovu. Na otázku dotazující se na typy půd převažujících na Loketsku zodpověděla opět většina žáků z obou škol správně. Hnědé půdy,

tedy správná odpověď, jsou nejrozšířenějším typem půd v České republice. Z tohoto důvodu byla podle mého názoru v této otázce vysoká frekvence správných odpovědí. Další otázka na tom byla podobně jako předchozí. Znovu žáci ve většině případů vybrali správnou odpověď, tedy že přemnoženým druhem sudokopytníka je prase divoké. Toto není nikterak překvapující, neboť prase divoké je v pohraničních územích naší země značně přemnožené a jeho nevzhledná rozrytá „bahniště“ jsou patrná takřka po celém území Loketska i sousedních obcí. Poslední otázka, která ověřovala, zda žáci znají převažující horninu na Loketsku, dopadla také úspěšně. Většina loketských i novosedelských žáků odpověděla správně, tedy žula. Loketsko je oblastí s významným geologickým fenoménem loketskou žulou, která obsahuje již zmíněné srůsty draselných živců – karlovarská dvojčata. Je evidentní, že tento výrazný geologický jev není žákům z této oblasti neznámý.

Graf č. 16 ukazuje, že žáci ze ZŠ Loket dopadli ve znalostním dotazníkovém šetření lépe (66,7 %) než žáci ze ZŠ Nové Sedlo (60 %). Nicméně je třeba zdůraznit, že rozdíl mezi oběma školami byl velmi těsný. Je tedy zjevné, že tato přírodovědně cenná oblast je známá nejen žákům žijícím přímo v Lokti, ale i dětem ze sousedních oblastí. Avšak i přes tuto skutečnost jsem očekávala, že žáci ze ZŠ Loket zodpoví dohromady procentuálně více správných odpovědí než pouhých 66,7 %. V porovnávání správných odpovědí mezi dívkami a chlapci (graf č. 17) je patrné, že v případě obou zkoumaných škol byli chlapci úspěšnější než dívky. Před zadáním dotazníku ještě byly stanoveny tři hypotézy, z nichž se dvě potvrdily.

Vleklym problémem v České republice i v celé Evropské unii je dlouhotrvající malý zájem studentů o studium přírodovědných, technických a matematických oborů. Tento trend nadále vzrůstá i přesto, že byla od roku 2000 navržena řada aktivit a doporučení ze strany Evropské komise, OECD i dalších nadnárodních organizací. Výzkum OECD (2013) ukázal, že přírodovědné obory si v terciálním vzdělávání volí jen 10 % studentů, technické obory zhruba 15 % studentů (průměr zemí OECD). Podle této studie je to méně, než by pro potenciálně dynamicky se rozvíjející ekonomiku mělo být (Janoušková a kol., 2014). Dále diplomové práce např. Kokošínské (2009) a Bartoňové (2012), které se zabývaly znalostmi žáků 9. tříd v oblasti přírodovědného a geologického učiva v různých městech ČR, ve svých závěrech shodně uvedly, že vůbec nejméně znalostí nezávisle na zkoumaném regionu mají žáci v oblasti neživé přírody, následuje botanika a ekologie. Dále zjistily, že žákům se lépe odpovídá na otázky teoretické než na otázky vyžadující poznávací schopnost. Toto vše

poukazuje na skutečnost, že geologie, botanika a ekologie jsou nejméně populární přírodovědné obory u žáků napříč republikou, ať už z důvodu zdánlivé „nezáživnosti“ těchto předmětů nebo špatného pojetí výuky samotnými učiteli, kteří se zaměřují spíše na teoretické poznatky než na praktické dovednosti, jež jsou pro pochopení těchto oborů víc než důležité. Jednou z možností, jak propojit teorii s praxí a zároveň zvýšit atraktivitu těchto nepopulárních přírodovědných oborů i biologie obecně jsou přírodovědné exkurze. Ty umožní žákům vidět přírodu jako propojený celek, ve kterém je každý detail nezbytný a přispívá k jeho správné funkci. Edukace v přírodě ještě u žáků navíc buduje a upevňuje kladný vztah k životnímu prostředí, čímž mimo jiné dochází přímo k naplňování průřezového tématu environmentální výchova. Z těchto důvodů jsem v praktické části mé diplomové práce navrhla tři komplexní (polytematické) přírodovědné exkurze. Předtím jsem se zevrubně seznámila s přírodními kvalitami tohoto území jednak prostřednictvím různých výzkumných prací a sekundární literatury, jednak vlastním pozorováním (viz Kupková, 2016). To vše je součástí teoretické části práce.

Jak již bylo uvedeno navržené exkurze jsou komplexního charakteru. Tematické exkurze (tedy exkurze zaměřené na jedno téma např. botanika) jsou jistě velmi přínosné, nicméně neumožňují plné využití potenciálu navštívené oblasti; při exkurzi např. do chráněného území mívá učitel s žáky nejeden přírodní fenomén a bylo by nesprávné na tyto jevy neupozornit a nepozastavit se nad nimi, pokud vezmeme v úvahu, že exkurze nebo vycházky do přírody patří bohužel z časových a organizačních důvodů k výjimečným formám výuky. Tematické exkurze najdou své plné uplatnění dle mého názoru zejména na specificky vyhraněných územích jako jsou botanické či zoologické zahrady, geologické parky apod.

Mnou navržené exkurze jsou zasazeny do míst, která znám nejlépe – do okolí mého bydliště, tedy na Loketsko a jsou doplněny průvodními pracovními listy. Ještě před tím jsem provedla výše uvedené znalostní dotazníkové šetření, na jehož základě jsem pak podala návrh exkurzí. První z nich se nazývá exkurze *Údolím Ohře* a jak sám název napovídá vede podél řeky Ohře. Tato exkurze se zaměřuje na chráněnou krajinnou oblast Slavkovský les, dále na památné stromy na Loketsku, na lužní lesy v povodí Ohře, na problematiku invazních rostlin či na samotnou řeku Ohře a její faunu. Další exkurze nese název *Na Kozích hřbetech* a je zajímavá tím, že kopíruje zastavení mnou navržené, byť stále nevybudované naučné stezky *Loketský okruh* (viz Kupková, 2016). Seznamuje žáky, stejně jako naučná

stezka, s významným environmentálním problémem České republiky, a sice se smrkovými monokulturními porosty v nižších zeměpisných polohách, dále s ptactvem Loketska, s přirozenými lesy (zejména bučinami), s geologií Loketska a vznikem pozoruhodných skalních útvarů zařazených mezi maloplošná chráněná území (NPP Svatošské skály, PP Moučné pytle), s rostlinami typickými pro kyselé půdy, se sovami hnízdicími na Loketsku a se stélkatými organismy. Třetí exkurzi jsem pojmenovala Rašeliniště Nadlesí. Jedná se o nenáročnou exkurzi, která žáky seznamuje s ekosystémem rašeliniště, s „masožravými“ rostlinami, obojživelníky nebo s ostatními rostlinami typickými pro tento mokřadní biotop. Z uvedených exkurzí byly zrealizované v praxi celkem dvě, a to exkurze *Údolím Ohře* a exkurze *Na Kozích hřbetech* se žáky ZŠ Nové Sedlo. Obě exkurze byly, soudě podle kladných hodnocení samotných žáků, vydařené. Jen exkurzi *Na Kozích hřbetech* byla místy vytýkána fyzická náročnost. Nicméně jisté fyzické náročnosti při exkurzích na Loketsku se vzhledem k hornatému charakteru Karlovarského kraje nelze vyhnout. Realizací této exkurze jsem zároveň ověřila závěry mé bakalářské práce, totiž že navržená naučná stezka *Loketský okruh* může sloužit základním školám jako námět pro přírodovědnou exkurzi na Loketsku.

5. Závěr

Tato práce je rozdělena do dvou velkých celků – teoretické a praktické části. V teoretické části rozebírám geologii, faunu a floru oblastí, kterými prochází navržené exkurzní trasy. Protože je město Locket specifické rozmanitou přírodou stejně jako bohatou a slavnou minulostí, zařadila jsem v teoretické části rovněž kapitulu, která se věnuje některým průlomovým událostem v dějinách města Lokte i hradu. Následně jsem se zmínila o historii těžby cínu ve Slavkovském lese, jež hrála důležitou roli v dějinném vývoji zdejší oblasti. Klíčovým bodem práce je část praktická, která si kladla několik cílů. Prvním záměrem bylo vypracování, realizace a vyhodnocení znalostního dotazníkového šetření, které se zaměřovalo na všeobecné i specifické znalosti žáků druhého stupně ZŠ Nové Sedlo a ZŠ Locket o loketské přírodě. Dotazníkového šetření se zúčastnily všechny třídy druhého stupně uvedených základních škol. Dalším cílem bylo navržení tří komplexních přírodovědných exkurzí v okolí Lokte určených pro druhý stupeň základních škol, což se povedlo. Posledním cílem byla realizace navržených exkurzí. I přestože nakonec byly v praxi ověřeny pouze dvě exkurze, dá se říci, že i tento cíl byl víceméně splněn.

Edukace v přírodě, byť jen příležitostná, je pro učitele mnohdy z časových a organizačních důvodů náročná, nicméně pro výuku přírodopisu či biologie didakticky klíčová. Většina současné mládeže chodí do přírody buď sporadicky, nebo spíše vůbec. Kromě snazšího pochopení fungování přírody proto pro žáky přírodovědné vycházky znamenají i vytržení z městského stereotypu a objevení zcela odlišného typu prostředí se zajímavými přírodními jevy a zákonitostmi.

6. Seznam obrázků, grafů a tabulek

Obr. 1 Pohled na město Loket a hrad z vyhlídky (foto: Marcela Kupková)	10
Obr. 2 Pramen Horčička (foto: Marcela Kupková)	16
Obr. 3 Netýkavka žláznatá (foto: Marcela Kupková).....	21
Obr. 4 Údolí Ohře (foto: Marcela Kupková).....	23
Obr. 5 Oligotrofní jezírka v EVL Nadlesí (foto: Marcela Kupková)	30
Obr. 6 Obr. 1 – Mapa exkurze Údolím Ohře (www.mapy.cz)	55
Obr. 7 Prohlídka loketských památných břechtů (foto: Marcela Kupková)	68
Obr. 8 Cesta lužním lesem (foto: Marcela Kupková).....	68
Obr. 9 Vyplňování pracovních listů (foto: Marcela Kupková)	69
Obr. 10 Husté porosty invazní rostliny netýkavky žláznaté v údolí Ohře (foto: Marcela Kupková)	69
Obr. 11 Mapa exkurze „Na Kozích hřbetech“ (www.mapy.cz)	71
Obr. 12 V bučině (foto: Marcela Kupková)	88
Obr. 13 Vyplňování pracovních listů v přístřešku na rozcestí (foto: Marcela Kupková) ...	88
Obr. 14 Určování stélkatých organismů (foto: Marcela Kupková)	89
Obr. 15 Cesta lesem směrem do údolí Ohře (foto: Marcela Kupková).....	89
Obr. 16 Mapa exkurze Nadlesí (www.mapy.cz)	91
Tab. 1 Přehled škol a žáků vyplňujících dotazníkové šetření.....	31
Tab. 2 Popis exkurze Údolím Ohře	54
Tab. 3 Popis exkurze Na Kozích hřbetech	70
Tab. 4 Popis exkurze Rašeliniště Nadlesí.....	90
Graf 1 Procentuální výskyt invazních rostlin v Karlovarském kraji (k roku 2013; převzato z: http://gis.kr-karlovarsky.cz/heracleum-public/).	20

7. Seznam literatury

1. ALTMANN, Antonín. *Vyučovací metody v biologii: (kapitola z didaktiky biologie)*. 1. vydání. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1970. 229 stran. Učební texty vysokých škol / Universita Karlova v Praze. Ústav pro učitelské vzdělání.
2. BARTOŇOVÁ, Žaneta. *Latentní znalosti z přírodopisu u žáků končících základní vzdělání*. České Budějovice, 2012. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Radka Závodská.
3. BENEDIKT, Stanislav. (2010): *Fauna brouků (Coleoptera) lokality Kaňon Ohře (Evropsky významná lokalita soustavy Natura 2000)*. Západočeské entomologické listy, 1: 1–15. ISSN 1804-3062.
4. BERAN, Pavel a kol. *1000 let hornictví cínu ve Slavkovském lese*. Vyd. 1. Sokolov: Okresní muzeum, 1996. 194 s.
5. BERAN, Pavel a BERANOVÁ, Hana. *Horní Slavkov trochu jinak*. 1. vyd. Sokolov: Krajské muzeum Sokolov, 2005. 55 s. ISBN 80-86630-07-2.
6. ČERNÍK, Vladimír a kol. *Přírodopis 6: zoologie a botanika: pro základní školy*. 2. vydání. Praha: SPN – pedagogické nakladatelství, akciová společnost, 2016. 119 stran. ISBN 978-80-7235-576-1.
7. ČERNÝ a kol. *Invazní rostliny a základní způsoby jejich likvidace*. Vyd. 1. V Praze: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1998. 43 s. Ekologie. ISBN 80-7105-164-0.
8. DUSILOVÁ, Šárka. *Tematika rekultivací po těžbě ve výuce přírodopisu na ZŠ* [online]. [cit. 2019-11-02]. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/146919>. Praha, 2015. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Vasilis Teodoridis.
9. DYMÁK, Petr. *Přírodovědné vycházky pro žáky základní školy v regionu Podblanicka* [online]. [cit. 2019-11-02]. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/164276>. Praha, 2016. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Jan Andreska.
10. FARKAČ, Jan a kol. *Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí = Red list of threatened species in Czech Republic. Invertebrates*. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2005. 758 s. ISBN 80-86064-96-4.

11. HEJDA, Martin a kol. (2018): *Biotopy jako zdroje i příjemci nepůvodních druhů rostlin*. Živa, 5: 218–220. ISSN 0044–4812.
12. HOFMANOVÁ, Andrea. *Botanický průzkum evropsky významné lokality Kaňon Ohře*. Hradec Králové, 2013. Diplomová práce. Univerzita v Hradci Králové, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce: Romana Prausová.
13. HORÁČKOVÁ Jitka a kol. (2011): *Nivní malakofauna řeky Ohře – její minulost a současnost*. Malacologica Bohemoslovaca, 10: 51–64. ISSN 1336-6939.
14. HORÁČKOVÁ, Jitka. (2018): *Invazní rostliny v nivách – problém pro měkkyší společenstva*. Živa, 5: 243-245. ISSN 0044–4812.
15. CHLUPÁČ, Ivo. *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia Československá akademie věd, 2002. 436 s. ISBN 80-200-0914-0.
16. JANOUŠKOVÁ, Svatava a kol. (2014): *Přírodovědná gramotnost v preprimárním a raném období primárního vzdělávání jako prostředek zvýšení zájmu o studium přírodovědných a technických oborů*. Scientia in educatione 5(1): 36–49. ISSN 1804-7106.
17. KAŠIČKA, František a NECHVÁTAL, Bořivoj. *Loket*. Vyd. 1. Praha: Odeon, 1983. 265 s., v 1. obr. příl. Památky. Městské památkové rezervace; sv. 36.
18. KOKOŠÍNSKÁ, Martina. *Sonda do výstupních znalostí žáků 9. ročníků brněnských ZŠ z oblasti biologického a geologického učiva*. Brno, 2009. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Petra Jůzlová.
19. Kolektiv autorů. *Návrh na vyhlášení evropsky významné lokality – přírodní památky Nadlesí*. Karlovy Vary, 2011.
20. Kolektiv autorů. *Strategický plán rozvoje města Loket 2016-2021*. Loket: 2016.
21. KRAHULEC, František. (2018): *Invaze, hybridizace, GMO a energetické plodiny*. Živa, 5: 227-228. ISSN 0044–4812.
22. KRÁSA, Petr. *Kaňon Ohře*. Evropsky významné lokality v Karlovarském kraji. Mariánské Lázně: Klub za krásné Karlovarsko, 2005.
23. KRÁSA, Petr. *Nadlesí*. Evropsky významné lokality v Karlovarském kraji. Mariánské Lázně: Klub za krásné Karlovarsko, 2005.
24. KUPKOVÁ, Marcela. *Přírodovědná charakteristika Loketska a návrh nové naučné stezky* [online]. [cit. 2019-11-13]. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/161164>. Praha, 2017. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Lubomír Hanel.

25. MAJER, Jiří. *Těžba cínu ve Slavkovském lese v 16. století*. Praha: Národní technické muzeum, 1970. 227 s.
26. MATĚJŮ Kristýna. (2009): *Přehled výskytu sov (Strigiformes) v Karlovarském kraji*. Sborník muzea Karlovarského kraje, 17: 203-227.
27. MATĚJŮ Jan. (2015): *Koljuška tříostná obsazuje Ohři*. Arnika, 2: 29-31.
28. OECD (2013). *Education at a Glance 2013: OECD Indicators*. Paříž: OECD.
29. PAVLASOVÁ, Lenka et al. *Přírodovědné exkurze ve školní praxi*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2015. 157 stran. ISBN 978-80-7290-807-3.
30. PELIKÁNOVÁ, Ivana a kol. *Přírodopis 6: pracovní sešit - 2v1 - online cvičení: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 2. vydání. Plzeň: Fraus, 2019. 68, 8 stran. ISBN 978-80-7489-536-4.
31. PELIKÁNOVÁ, Ivana a kol. *Přírodopis 6: pro základní školy a víceletá gymnázia: [nová generace]*. 1. vyd. Plzeň: Fraus, 2014. 3 sv. ISBN 978-80-7489-009-3.
32. PELIKÁNOVÁ, Ivana a kol. *Přírodopis 7: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2015. 3 svazky. ISBN 978-80-7489-038-3.
33. PYŠEK, Petr (2018): *Rostlinné invaze v současném světě – fakta, příčiny a souvislosti*. Živa, 5: 214-217. ISSN 0044-4812.
34. ROJÍK, Petr. *Geologie a nerostné zdroje Karlovarského kraje*. 2. vydání. [Karlovy Vary]: Karlovarský kraj, 2016. 195 stran. ISBN 978-80-88017-25-7.
35. ŘEHÁK, Bohuslav. *Vycházky do přírody: Populárně naučná četba z oboru biologie pro žáky všeobecných vzdělávacích škol*. 2. vyd. Praha: SPN, 1971.
36. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika*. Vyd. 1. Praha: ISV, 1999. 292 s. Pedagogika. ISBN 80-85866-33-1.
37. SKÝBOVÁ, Jana. *Vybrané kapitoly ze systému a ekologie vyšších semenných rostlin*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2007. 111 s. Knihovnicka.cz. ISBN 978-80-7290-321-4.
38. SMRTOVÁ, Erika a kol. *Za Naturou na túru: metodika terénní výuky*. Vyd. 1. Praha: Apus, 2012. 189. ISBN 978-80-260-1591-8.
39. ŠMÍDL, Milan a kol. *Přírodopis s nadhledem 9: pracovní sešit pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2019. 64 stran. Škola s nadhledem. ISBN 978-80-7489-483-1.

40. ŠVECOVÁ, Milada a kol. *Přírodopis 9: pro základní školy a víceletá gymnázia*. 1. vydání. Plzeň: Fraus, 2017. 3 svazky. ISBN 978-80-7489-348-3.
41. TUČEK, Karel. *Kapesní atlas nerostů a hornin*. 2. vyd. Praha: SPN, 1982. 343 s.
42. VÁVRA J. (2012): *Průzkum fauny motýlů (Lepidoptera) v evropsky významné lokalitě Kaňon Ohře*. Sborník Muzea Karlovarského kraje 20: 241-268.
43. VELEBIL, Dalibor (2006): *Karlovarská dvojčata – světoznámý krystalografický fenomén*. Minerál XIV, 1: 64-68.
44. VLASÁK, Vladimír a VLASÁKOVÁ, Eva. *Dějiny města Lokte*. Locket: Město Locket, 2004. 200 s. ISBN 80-239-4577-7.
45. ZAHRADNICKÝ, Jiří, ed. a kol. *Chráněná území ČR. XI., Plzeňsko a Karlovarsko*. Vyd. 1. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2004. 588 s. ISBN 80-86064-68-9.

8. Seznam internetových zdrojů

NATURA 2000, Kaňon Ohře. *Oficiální webové stránky soustavy Natura 2000 v České republice*. – Agentura ochrany přírody a krajiny Česká republiky [citováno 14. 6. 2019].

Dostupné na adrese: http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000143933

NATURA 2000, Nadlesí. *Oficiální webové stránky soustavy Natura 2000 v České republice*. – Agentura ochrany přírody a krajiny Česká republiky [online]. [cit. 22. 6. 2019]

Dostupné na adrese: http://www.nature.cz/natura2000-design3/web_lokality.php?cast=1805&akce=karta&id=1000143925

TVRDÍK, Karel. Pramen Horčička. *Národní registr pramenů a studánek* [online]. [cit. 2019-11-10]. Dostupné z: <http://www.estudanky.eu/397-pramen-horcicka>

Loketsko. *Mapy.cz* [online]. [cit. 2019-6-7]. Dostupné z:

<https://mapy.cz/zakladni?x=12.7833941&y=50.1731574&z=12&source=muni&id=1538>

Invazní rostliny. *Omezení výskytu invazních rostlin v Karlovarském kraji* [online]. [cit. 2019-8-30]. Dostupné z: <http://gis.kr-karlovarsky.cz/heracleum-public/>

Mapa výskytu invazních rostlin. *Omezení výskytu invazních rostlin v Karlovarském kraji* [online]. [cit. 2019-8-27]. Dostupné z: <http://gis.kr-karlovarsky.cz/heracleum-public/Web/Mapa.aspx>

Projekty Karlovarského kraje: Omezení výskytu invazních rostlin v Karlovarském kraji. *Informační portál Karlovarského kraje* [online]. [cit. 2019-8-27]. Dostupné z:

https://www.kr-karlovarsky.cz/projekty-KK/Stranky/ukoncene-projekty/omezeni_IR.aspx

WIESER, Stanislav. Těžba cínu v Poohří. *Naučná stezka Doubí – Svatošské skály* [online]. [cit. 2019-5-25]. Dostupné z: <http://stezky-kv.wz.cz/ns-doubi/cz/index.htm>

Příspěvatelé Wikipedie, *Dlouhá stoka* [online], Wikipedie: Otevřená encyklopedie, c2019, Datum poslední revize 19. 06. 2019, 04:33 UTC, [citováno 6. 10. 2019]

https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Dlouh%C3%A1_stoka&oldid=17392987

9. Zdroje obrázků v pracovních listech

Exkurze Údolím Ohře

Slepá mapa ČR. In: Zvláště chráněná území [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://www.kct-tabor.cz/gymta/ChranenaUzemiCR/>

NPP Svatošské skály – foto: Marcela Kupková

PP Moučné pytle – foto: Marcela Kupková

Znak CHKO Slavkovský les. In: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky: Správa CHKO Slavkovský les [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <http://slavkovskyles.ochranaprirody.cz/en/about-administration/>

Břečťany popínavé na budově – foto: Marcela Kupková

Jasan ztepilý. In: Správa národního parku Podyjí [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://www.nppodyji.cz/jasan-ztepily-fraxinus-excelsior>

Olše lepkavá. In: Zlatá udice 2009 [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://www.rybsvaz.cz/zu/slides/Olselepkava.html>

Sněženka podsněžník. In: BioLib.cz [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://www.biolib.cz/cz/image/id14703/>

Bledule jarní. In: E-zahradnik.cz [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <http://www.e-zahradnik.cz/clanky.php?id=64>

Sasanka hajní. In: 1.smíšený oddíl Uhlířské Janovice [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <http://vlcata-janovice.blog.cz/galerie/rostliny/obrazek/90255544>

Blatouch bahenní. In: Garten.cz [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://www.garten.cz/a/cz/2622-caltha-palustris-blatouch-bahenn%C3%AD/>

Bolševník velkolepý. In: Botany.cz [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://botany.cz/cs/heracleum-mantegazzianum/>

Netýkavka žláznatá – foto: Marcela Kupková

Křídlatka – foto: Marcela Kupková

Metamorfóza žáby. In: Depositphotos.com [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://pt.depositphotos.com/88222418/stock-illustration-life-cycle-of-frog.html>

Štika obecná, sumec velký, parma obecný, kapr obecný, cejn velký. In: Místní rybářská skupina Odry: Český rybářský svaz-MO Vítkov [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: <https://www.crmsodry.cz/ryby-nasich-vod/>

Slepá mapa ČR. In: Metodický portál RVP: Inspirace a zkušenosti učitelů [online]. [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: https://wiki.rvp.cz/Kabinet/Mapy/Mapa_%C4%8CR/Slep%C3%A9_mapy_%C4%8CR

Exkurze Na Kozích hřbetech

Jehličnaté stromy. In: Docplayer: BOTANIK I. STUPEŇ [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/6393422-Botanik-i-stupen-pozna-50-zakladnich-rostlin-dokaze-je-najit-a-poznat-v-prirode.html>

Siluetu dravců. Přírodopis 7 pro základní školy: Zoologie a botanika. Praha: SPN, 2008

Křivka obecná. In: Chovzvirat.cz [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <http://www.chovzvirat.cz/inzerat/110435-krivka-obecna/>

Holub hřivnáč. In: Wikipedie – Otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Holub_h%C5%99ivn%C3%A1%C4%8D

Datel černý. In: Phototrip.cz [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <http://www.phototrip.cz/image/datel-cerny-dryocopus-martius-black-woodpecker-5421?pid=462>

Pěnkava obecná. In: Wikipedia – Otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/P%C4%Bnkava_obecn%C3%A1

Dub zimní a dub letní. In: Geocaching [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: https://www.geocaching.com/geocache/GC32NA8_duby-v-doubi?guid=5a43c738-aaa4-499d-9a1a-0cbaac0ed2c0

Popis žuly. In: Mineralogie pro školy [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <http://web.natur.cuni.cz/ugmnz/mineral/cojemin.html>

Karlovarská dvojčata. In: Wikipedia – Otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Karlovarsk%C3%A11_dvoj%C4%8Data.jpg

Brusnice borůvka. In: Bylinkopedie.cz [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://bylinkopedie.cz/brusnice-boruvka/>

Vřesovec plet'ový. In: Květena lesů, luk a strání [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <http://www.kvetena.com/vresovcovite.html>

Pstroček dvoulistý. In: Květena lesů, luk a strání [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <http://www.kvetena.com/konvalinkovite.html>

Terčovka bublinatá, dutohlávka sobí – foto: Marcela Kupková

Exkurze Rašeliniště Nadlesí

Rašeliník. In: Leporelo.info [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://leporelo.info/raselinik>

Buňky rašeliníku. In: Můj pracovní sešit: Interaktivní výuková aplikace [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: http://projekt.gymtri.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=258&catid=25&Itemid=20

Rosnatka okrouhlolistá. In: Michalvytlacil.cz [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.michalvytlacil.cz/galerie/rosnatka-okrouhlolistá/rosnatka-okrouhlolistá-drosera-1056.html>

Láčkovka. In: Idnes.cz [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/hobby/zahrada/sledujte-jak-hmyz-bojuje-v-masozrave-rostline-o-zivot.A080903_172127_hobby-zahrada_mot/foto

Mucholapka podivná. In: Zelené údolí [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z: <https://www.zeleneudoli.cz/dionaea-muscipula-mucholapka-podivna-2-dospele-rostliny-x16173>

Prstnatec Fuchsův. In: Květena ČR [online]. [cit. 2019-12-02]. Dostupné z:
<http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=282>

10. Přílohy

Příloha 1 Řešení pracovních listů

Příloha 2 Ukázka dotazníkového šetření vyplněného žáky.

Příloha 3 Ukázka pracovních listů, které vyplnili žáci.